



# ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

ХІХ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
ПОСВЯЩЕННОЙ 375-ЛЕТИЮ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ РОССИИ



**FIRE AND EMERGENCY SAFETY**

XIX INTERNATIONAL THEORETICAL-PRACTICAL CONFERENCE  
DEDICATED TO THE 375TH ANNIVERSARY OF RUSSIAN FIRE SERVICES

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

# **ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

**XIX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,  
ПОСВЯЩЕННОЙ 375-ЛЕТИЮ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ РОССИИ**

Иваново, 21 ноября 2024 г.

**FIRE AND EMERGENCY SAFETY**

**COLLECTION OF MATERIALS**

**XIX INTERNATIONAL THEORETICAL-PRACTICAL CONFERENCE  
DEDICATED TO THE 375TH ANNIVERSARY OF RUSSIAN FIRE SERVICES**

IVANOVVO, NOVEMBER 21, 2024

Иваново 2024

ББК 68.69

П 46

**Пожарная и аварийная безопасность:** сборник материалов  
П 46 XIX Международной научно-практической конференции, посвященной  
375-летию пожарной охраны России, 21 ноября 2024 г. – Иваново:  
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2024.  
– 1061 с.

ISBN 978-5-907492-62-2

В сборнике представлены материалы выступлений и статьи участников конференции, отражающие результаты фундаментальных и прикладных исследований в области обеспечения пожарной и аварийной безопасности объектов, гуманитарных аспектов профессиональной подготовки сотрудников МЧС России. Издание представляет интерес для специалистов пожарной охраны.

The collection contains presentations and papers of the participants of the conference, reflecting the results of fundamental and applied research in the field of ensuring fire and emergency safety of the objects as well as humanitarian aspects of professional training of EMERCOM of Russia employees. The book is intended for fire protection specialists.

ББК 68.69

*Редакционная коллегия*

канд. техн. наук, доц. **И. А. Малый** (председатель ред. коллегии)  
канд. мед. наук, доц. **И. Ю. Шарабанова** (заместитель председателя ред. коллегии)  
канд. техн. наук, доц. **Д. Б. Самойлов**  
канд. техн. наук, доц. **В. В. Киселев**  
д-р хим. наук, проф. **С. А. Сырбу**  
д-р культурологии, канд. ист. наук, доц. **Н. Ю. Новичкова**  
д-р экон. наук, проф. **С. В. Горинова**  
**О. С. Чуприна**  
**Д. А. Матвеева**

*Editorial Council*

cand. of techn. sciences, accos. **I. A. Maly** (chairman)  
cand. of medicine, accos. **I. Yu. Sharabanova** (vice-chairman)  
cand. of techn. sciences, accos. **D. B. Samojlov**  
cand. of techn. sciences, accos. **V. V. Kiselyov**  
dr. of chem. sciences, prof. **S. A. Syrbu**  
dr. of cultural studies, cand. of history, accos. **N. Yu. Novichkova**  
dr. of ekon. sciences, prof. **S. V. Gorinova**  
**O. S. Chuprina**  
**D. A. Matveeva**

ISBN 978-5-907492-62-2

© Ивановская пожарно-спасательная академия  
ГПС МЧС России, 2024



## Уважаемые коллеги!

Приветствую вас на XIX Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность», посвященной 375-летию пожарной охраны России. Профессиональные встречи научно-педагогического сообщества, специалистов МЧС России, а также представителей производственной сферы в формате международной конференции продолжают работу по поиску новых направлений взаимодействия и укреплению деловых контактов в сфере обеспечения комплексной безопасности.

В этом году участниками конференции стали более 250 человек из порядка 40 организаций, в их числе с онлайн-докладами выступят представители иностранных государств – Гвинейской Республики, Республики Мали, Азербайджанской Республики, а также Болонского университета (Италия, г.Болонья). Также в очном и заочном форматах примут участие в работе конференции представители образовательных и научно-исследовательских учреждений МЧС России, Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Калининградский государственный технический университет, Уфимский государственный нефтяной технический университет, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», Волгоградский государственный технический университет, Нижегородский институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации), Министерства обороны Российской Федерации (Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева, Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина), Владимирского юридического института Федеральной службы исполнения наказаний, сотрудники Главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, а также руководители и представители ведущих предприятий и организаций, осуществляющих деятельность в области обеспечения пожарной безопасности (ООО «Техно», АО «ИВХИМПРОМ», ООО «Эскорт Групп», ООО «Аудит Сервис Оптимум»).

Программа конференции включает экскурсию для участников мероприятия, заседания секций и круглых столов молодых ученых, на которых планируется заслушать более 100 докладов в области пожарной и аварийной безопасности объектов защиты, пожаротушения, управления безопасностью жизнедеятельности в социально-экономических системах, гуманитарных аспектов деятельности МЧС России.

Искренне желаю участникам конференции успешной и плодотворной работы, а также укрепления научного и профессионального сотрудничества.

*Начальник Ивановской пожарно-спасательной академии  
Государственной противопожарной службы МЧС России  
генерал-лейтенант внутренней службы,  
кандидат технических наук, доцент И. А. Малый*



# ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

## FIRE AND EMERGENCY SAFETY OF OBJECTS PROTECTED

УДК 614.841.2

*А.Г. Азовцев, А.А. Паутов, Р.В. Мужедов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### СТАТИСТИКА АВАРИЙ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ ВСЛЕДСТВИЕ КОРРОЗИОННЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ С 2020 ПО 2023 ГГ.

В статье произведен анализ статистики аварий вследствие коррозионных проявлений на нефтегазовых объектах, произошедших на территории Российской Федерации в период с 2020 по 2023 гг. Проведено сравнение аварий от коррозионных проявлений с количеством пожаров от самовозгорания пирофорных отложений. Данные взяты с сайта Ростехнадзора.

**Ключевые слова:** коррозия, нефтегазовая отрасль, пирофорные отложения, самовозгорание.

*A.G. Azovtsev, A.A. Pautov, R.V. Muzhedov*

### STATISTICS OF ACCIDENTS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY DUE TO CORROSION FROM 2020 TO 2023

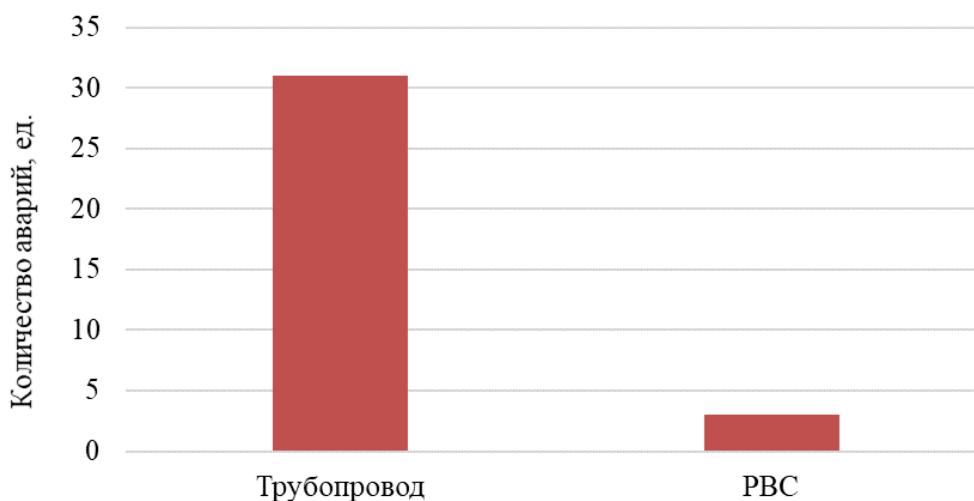
The article analyzes statistics of accidents due to corrosion at oil and gas facilities that occurred in the Russian Federation in the period from 2020 to 2023. A comparison of accidents due to corrosion is made with the number of fires due to spontaneous combustion of pyrophoric deposits. The data is taken from the website of The Federal Service for Environmental, Technological and Nuclear Supervision.

**Keywords:** corrosion, oil and gas industry, pyrophoric deposits, spontaneous combustion.

Последствия коррозионных процессов в нефтегазовой отрасли приводит к значительной финансовой нагрузке [1]. Оборудование выходит из строя, проводится его плановый ремонт и техобслуживание, на все это тратиться финансовый, человеческий ресурс и т. д. Помимо этого Одной из причин пожаров на нефтегазовых объектах является самовозгорание пирофорных отложений, где они могут возникать в процессе добычи, переработки и транспортировки углеводородов. Эти отложения, состоящие из мелких частиц металлов и других веществ, способны к самовозгоранию при контакте с воздухом, что создает потенциальную угрозу для безопасности работников и оборудования.

Целью данной работы является рассмотрение числа аварий в нефтегазовой отрасли от проявлений коррозии, а также сопоставление этого числа аварий с количеством пожаров от самовозгорания пиррофорных отложений. Основная информация взята с раздела «Уроки, извлеченные из аварий» сайта Ростехнадзора [2].

Для начала рассмотрим распределение количества аварий на таких объектах нефтегазового комплекса, как трубопровод и резервуары вертикальные стальные (РВС). Распределение количества аварий на таких объектах с 2020 по 2023 гг., связанных с коррозионными проявлениями, представлено на рис. 1.

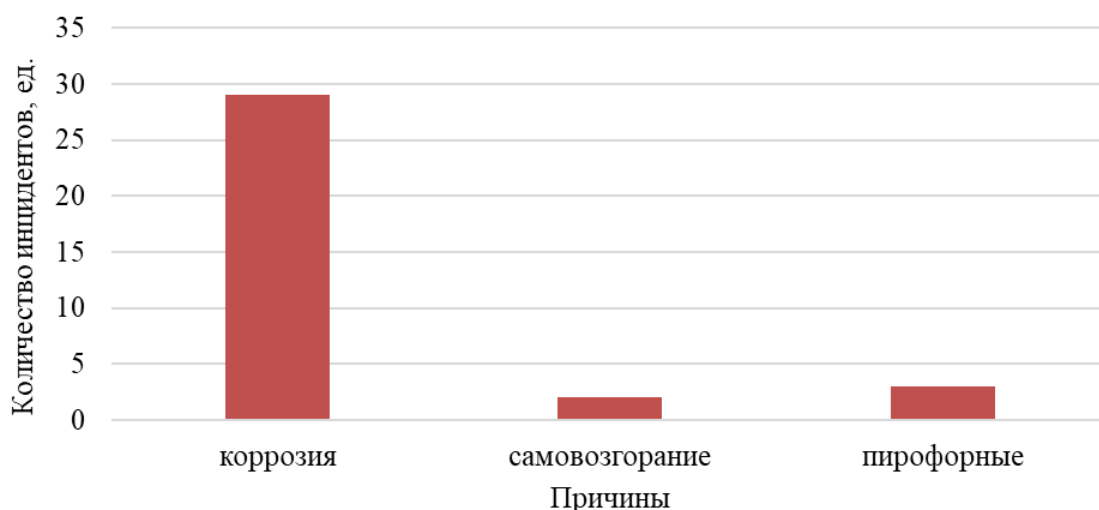


**Рис. 1.** Распределение количества аварий на объектах нефтегазового комплекса (трубопровод, РВС)

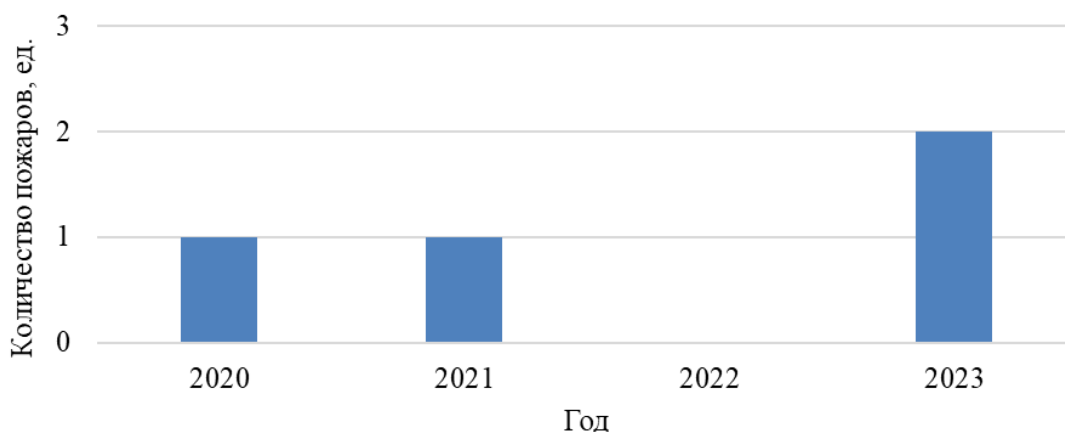
Как видно из рис. 1 количество аварий на трубопроводах в 10 раз выше по сравнению с РВС. Это связано с протяженностью, распространением трубопроводов, а также сложностью диагностики на больших расстояниях. Статья посвящена статистике аварий из-за коррозионных проявлений, и как было сказано выше, сопоставление числа таких аварий с количеством пожаров от самовозгорания пиррофорных отложений. На рис. 2 представлено распределение количества аварий от коррозии, самовозгорания пиррофорных отложений, а также самовозгораний, где причиной самовозгорание пиррофорных отложений не являлось.

Аварий по причине коррозии оборудования также в 10 раз больше по сравнению с самовозгоранием пиррофорных отложений. Важно отметить статистику самовозгорания пиррофорных отложений в рассматриваемый период (представлен на рис. 3).

Из статистики пожаров от самовозгорания пиррофорных отложений видно, что пожары по данной причине продолжают происходить, в среднем по 1 пожару в год, который попал в статистику и вызвал необходимость его описания. Похожие результаты уже были описаны в работах [3, 4].



**Рис. 2.** Распределение количества аварий от коррозии, самовозгорания пирофорных отложений, а также самовозгораний по другим причинам



**Рис. 3.** Количество пожаров от самовозгорания пирофорных отложений с 2020 по 2023 гг.

Проблема пирофорных отложений требует пристального внимания со стороны научного сообщества, промышленности и органов контроля. Активное развитие технологий создают новые вызовы в области безопасности. Необходимы меры по улучшению контроля, обучению работников и разработке новых стандартов безопасности при работе на оборудовании, где возможно их образование. В конечном итоге, решение проблемы пирофорных отложений не только повысит безопасность на рабочих местах, но и способствует устойчивому развитию технологий, минимизируя негативное влияние на окружающую среду и здоровье человека.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Popoola et al.: Corrosion problems during oil and gas production and its mitigation. International Journal of Industrial Chemistry, 2013, 4:35. DOI: 10.1186/2228-5547-4-35.
2. Уроки, извлеченные из аварий // Официальный сайт Ростехнадзора. URL: <https://www.gosnadzor.ru/industrial/oil/lessons/>.
3. Моделирование повторяемости пожаров на резервуарах от самовозгорания пирофорных отложений с помощью дифференциальной функции нормального распределения / А. Г. Азовцев, С. А. Сырбу, В. Н. Михалин [и др.] // Пожарная и аварийная безопасность. – 2019. – № 1(12). – С. 5-11. – EDN FCXEVT.
- 4, Азовцев, А. Г. Распределение пожаров на РВС от самовозгорания пирофорных отложений по месяцам / А. Г. Азовцев, С. А. Сырбу // Современные пожаробезопасные материалы и технологии: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 370-й годовщине образования пожарной охраны России, Иваново, 11 декабря 2019 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России», 2019. – С. 17-19. – EDN VORVJQ.

УДК 614.84

***Е.В. Бобринев, Т.А. Шавырина***

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России»

## **СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПОЖАРНЫЕ АВТОМОБИЛИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ**

Изучены статистические показатели по использованию специальных пожарных автомобилей при тушении пожаров на объектах промышленности Российской Федерации в целом и в отдельных отраслях производства

**Ключевые слова:** производственные объекты, специальные пожарные автомобили, отрасли производства.

***E. V. Bobrinev, T. A. Shavyrina***

## **SPECIAL FIRE TRUCKS USED TO EXTINGUISH FIRES AT INDUSTRIAL FACILITIES**

Statistical indicators on the use of special fire trucks in extinguishing fires at industrial facilities of the Russian Federation as a whole and in certain industries have been studied

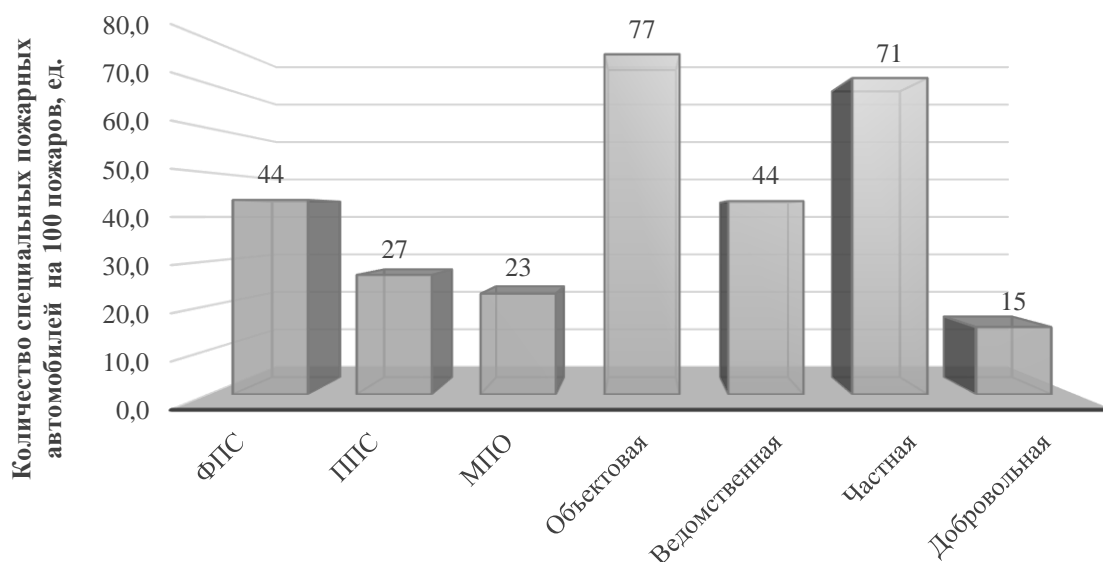
**Keywords:** production facilities, special fire trucks, industries.

Одним из основных проблемных вопросов при тушении пожаров на объектах промышленности является выбор наиболее эффективных специальных пожарных автомобилей [1-3].

На тушение пожаров на объектах производственного назначения в среднем привлекается 38 специальных пожарных автомобилей в расчете на 100 пожаров.

В настоящей работе изучены статистические показатели по использованию специальных пожарных автомобилей при тушении пожаров на объектах промышленности Российской Федерации в целом и в отдельных отраслях производства на основе статистической информации за 2020-2022 гг. [4].

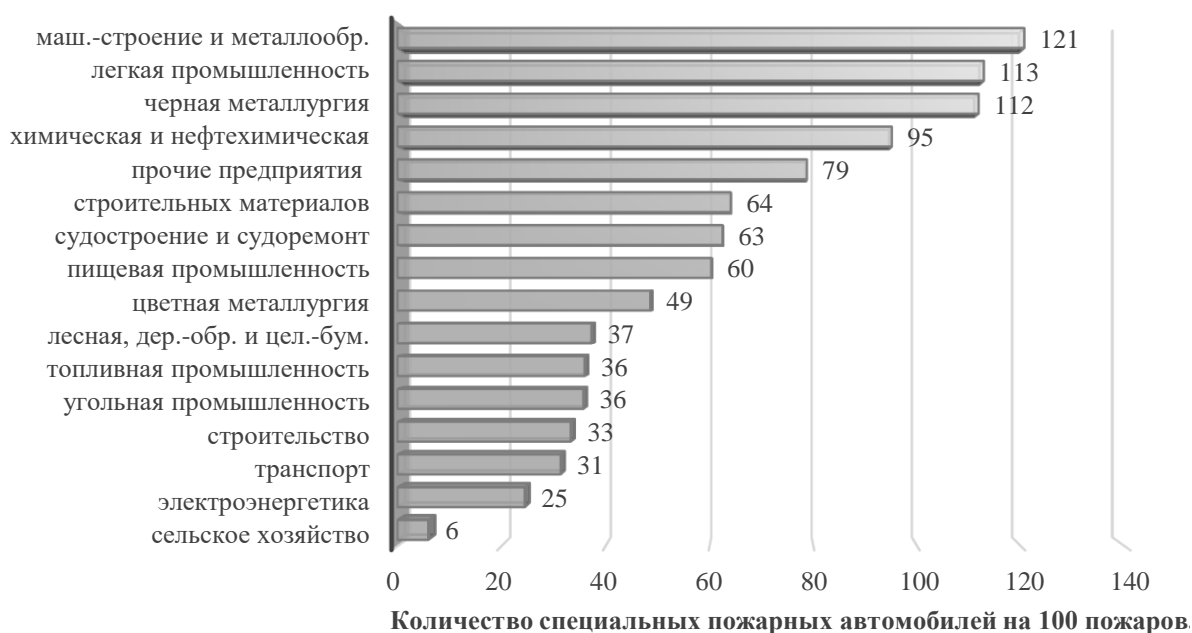
На тушение пожаров на объектах производственного назначения в среднем привлекается 38 специальных пожарных автомобилей в расчете на 100 пожаров. На рис. 1 приведено распределение участников тушения пожаров по среднему количеству специальных пожарных автомобилей, привлекавшихся к тушению пожара. Больше всего пожарных автомобилей привлекалось к тушению пожаров, в котором участвовали подразделения объектовой пожарной охраны (в среднем 77 автомобилей на 100 пожаров) и частной пожарной охраны (71 автомобилей на 100 пожаров), наименьшее количество пожарных автомобилей – к тушению пожаров, в котором участвовали подразделения добровольной пожарной охраны (15 автомобилей на 100 пожаров) и МПО (23 автомобиля на 100 пожаров).



**Рис. 1.** Распределение участников тушения пожаров по среднему количеству специальных пожарных автомобилей, привлекавшихся к тушению пожара

На рис. 2 показано распределение отраслей производства по среднему количеству специальных пожарных автомобилей, привлекавшихся к тушению пожара. Больше всего пожарных автомобилей привлекалось к тушению пожа-

ров на объектах машиностроения и металлообработки (в среднем 121 автомобиль на 100 пожаров), легкой промышленности (113 автомобилей на 100 пожаров) и черной металлургии (112 автомобилей на 100 пожаров). Меньше всего – на объектах сельского хозяйства (в среднем 6 автомобилей на 100 пожаров), электроэнергетики (25 автомобилей), транспорта (31 автомобиль) и строительства (33 автомобиля).

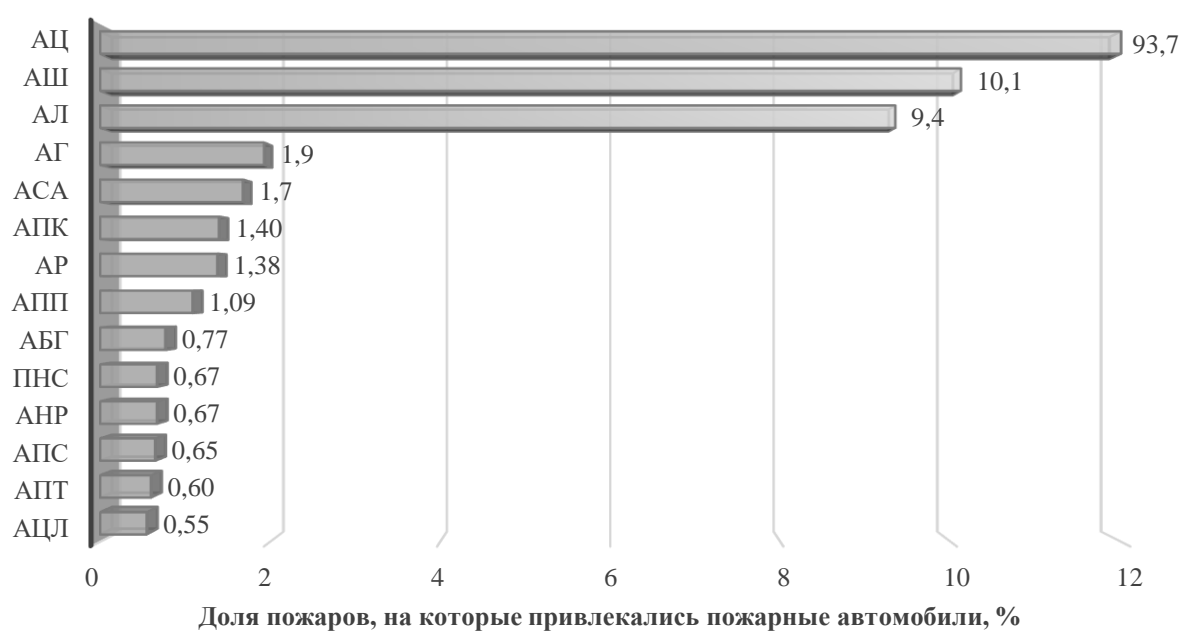


**Рис. 2.** Распределение отраслей производства по среднему количеству специальных пожарных автомобилей, привлекавшихся к тушению пожара

На рис. 3 представлено распределение видов пожарных автомобилей (для сравнительной оценки в анализ включены и основные пожарные автомобили) по доли пожаров на производственных объектах, на которые они привлекались. Следующие виды пожарных автомобилей привлекались более чем на 0,5% от всех пожаров: пожарная автоцистерна (АЦ); пожарный штабной автомобиль (АШ); пожарная автолестница (АЛ); пожарный автомобиль газодымозащитной службы (АГ); пожарный аварийно-спасательный автомобиль (АСА); пожарный коленчатый автоподъемник (АПК); пожарный рукавный автомобиль (АР); пожарный автомобиль первой помощи (АПП); пожарный автомобиль-база ГДЗС (АБГ); пожарная автонасосная станция (ПНС); пожарный автомобиль насосно-рукавный (АНР); пожарно-спасательный автомобиль (АПС); пожарный автомобиль пенного тушения (АПТ); пожарная автоцистерна с лестницей (АЦЛ).

Чаще всего на пожары привлекались пожарные автоцистерны – они участвовали в тушении 93,7% всех пожаров. На втором месте по частоте использования стоят пожарные штабные автомобили – 10,1% пожаров, на третьем – пожарные автолестницы – 9,4% пожаров.



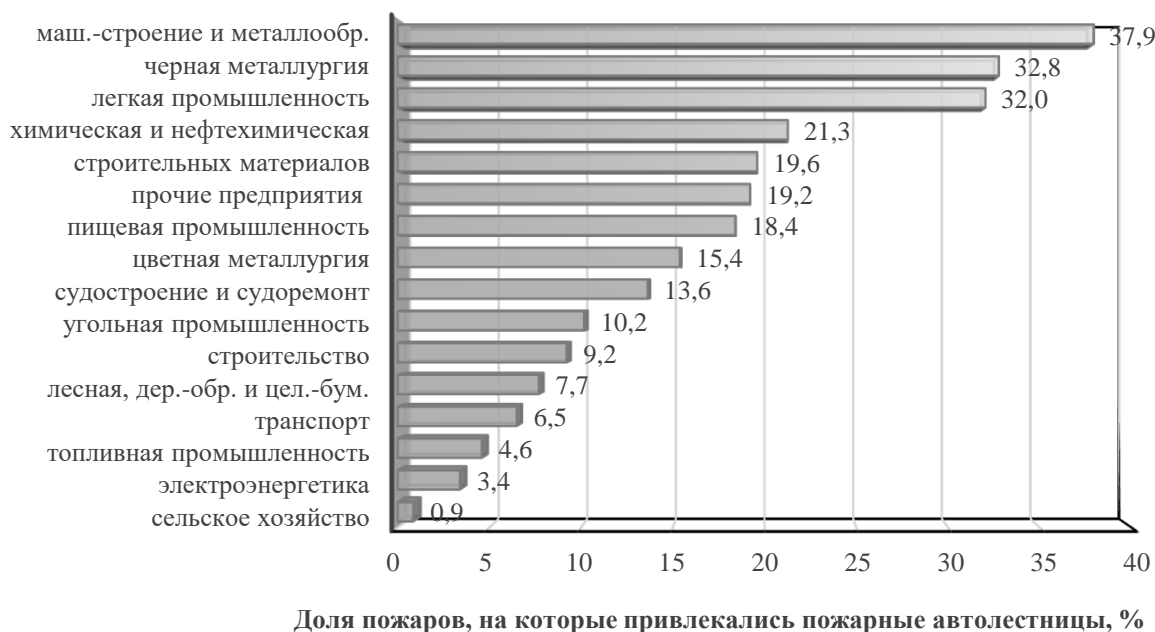


**Рис. 3.** Распределение пожарных автомобилей по доли пожаров, на которые они привлекались

На рис. 4 приведено распределение отраслей производства по доле пожаров, на которые привлекались пожарные автолестницы. Чаще всего автолестницы привлекались к тушению пожаров на предприятиях машиностроения и металлообработки – в 37,9% случаев, черной металлургии – 32,8%, легкой промышленности – 32,0%. Реже привлекались автолестницы к тушению пожаров на объектах сельского хозяйства – в 0,9% случаев, электроэнергетики – в 3,4%, топливной промышленности – в 4,6%.

На рис. 5 приведено распределение отраслей производства по доле пожаров, на которые привлекались пожарные штабные автомобили. Чаще всего штабные автомобили выполняли тушение пожаров на предприятиях черной металлургии – в 30,6% случаев, машиностроения и металлообработки – 27,6%, химической и нефтехимической промышленности – 26,9%. Реже привлекались автолестницы к тушению пожаров на объектах сельского хозяйства – в 2,7% случаев, электроэнергетики – в 5,4%, строительства – в 6,2%.

Применение специальных пожарных автомобилей при тушении пожаров на объектах промышленности расширяет тактические возможности подразделений пожарной охраны и увеличивает эффективность их деятельности по тушению пожаров.



**Рис. 4.** Распределение отраслей производства по доли пожаров, на которые привлекались пожарные автолестницы



**Рис. 5.** Распределение отраслей производства по доли пожаров, на которые привлекались пожарные штабные автомобили

Полученные в настоящей работе результаты могут быть использованы для оптимизации ресурсов и повышения эффективности действий подразделений объектовой пожарной охраны при тушении пожаров на объектах промышленности в различных отраслях производства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савин, М.В. Комплексная система поддержания в оперативной готовности пожарной и специальной техники / М. В. Савин, А. Я. Каменцев, В. А. Монахов, А. А. Алешкин // Актуальные проблемы пожарной безопасности: материалы XXVII Международная научно-практическая конференция, посвященной 25-летию МЧС России: В 3 частях – Москва: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2015. Часть 3. – С. 3-11.
2. Степанов, О. И. Экспериментальное обоснование создания позиций по тушению с применением специальных пожарных автомобилей / О. И. Степанов, А. Н. Денисов // Пожаровзрывобезопасность. – 2018. – Т. 27, № 11. – С. 58-66. – DOI 10.18322/PVB.2018.27.11.58-66.
3. Опарин, Д. Е. Вопросы эксплуатации специальной пожарной и аварийно-спасательной техники в подразделениях МЧС / Д. Е. Опарин // Наука в современном мире: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Пенза: Наука и Просвещение, 2023. – С. 45-47.
4. Об утверждении Регламента работы в информационной системе «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России». Приказ МЧС России от 04.10.2022 № 954. URL: <https://fireman.club/normative-documents/prikaz-mchs-rossii-954-ot-04-10-2022-ob-utverzhdanii-reglamenta-raboty-v-informacionnoj-sisteme/> (дата обращения: 09.04.2024).

УДК 614.841.415:621.31

*И.А. Богданов, А.Л. Никифоров, С.Н. Ульева*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

В статье рассмотрены проблемы обеспечения пожарной безопасности кабельных изделий с ПВХ изоляцией в условиях термического старения при эксплуатации. Предложены основы системного подхода для решения этой проблемы.

**Ключевые слова:** электрокабельные изделия, термическое старение, пожарная опасность, изоляция, поливинилхлорид, эксплуатационное старение.

*I.A. Bogdanov, A.L. Nikiforov, S.N. Ulyeva*

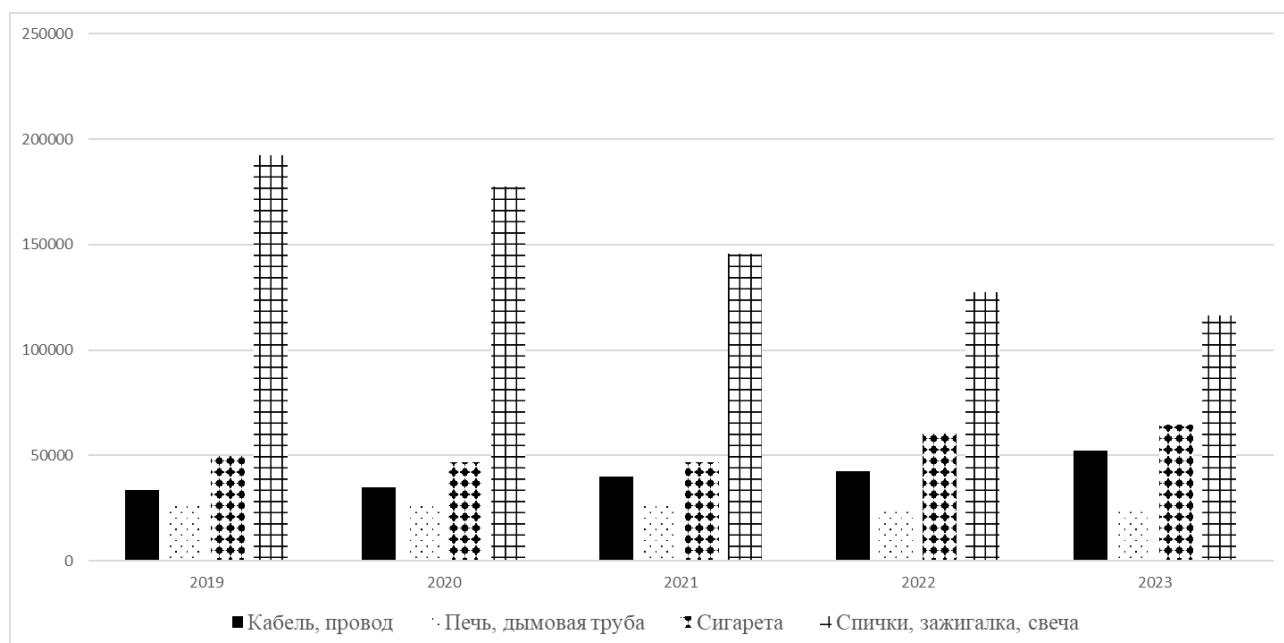
### **A NEW LOOK AT ENSURING FIRE SAFETY OF CABLE PRODUCTS IN OPERATING CONDITIONS**

The article considers the problems of ensuring fire safety of PVC insulated cable products under conditions of thermal aging during operation. The basics of a systematic approach to solving this problem are proposed.

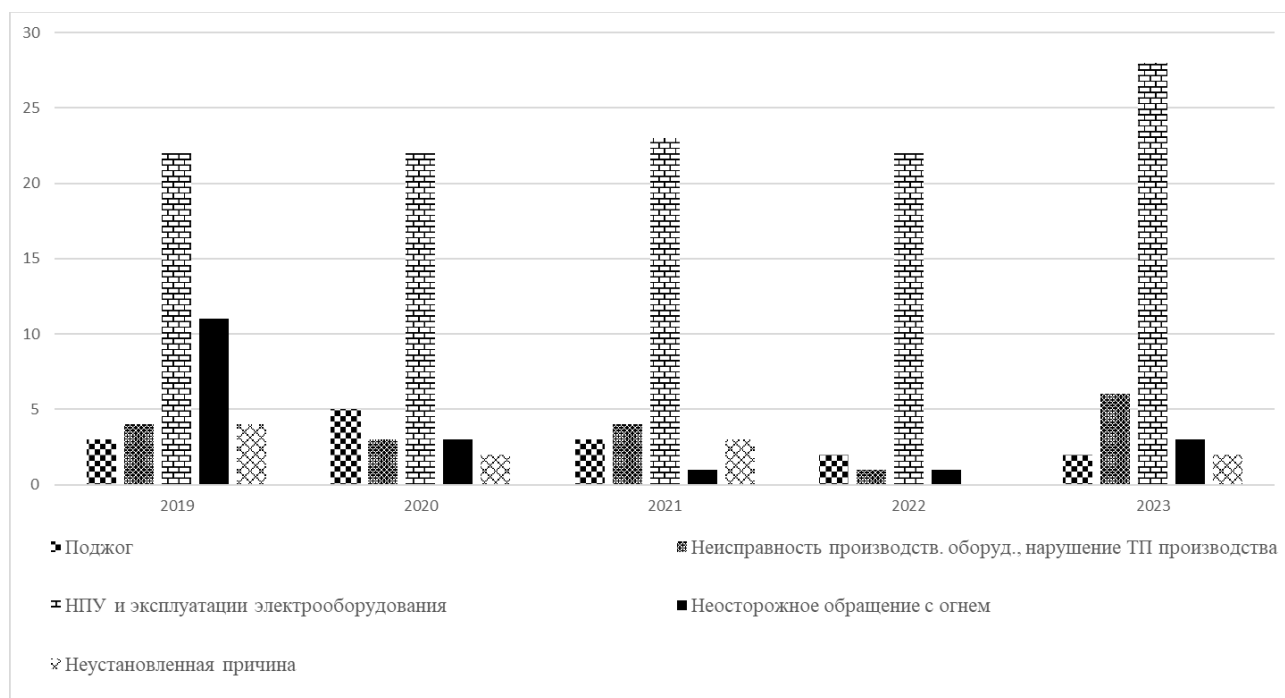
**Key words:** electrical cable products, thermal aging, fire hazard, insulation, polyvinyl chloride, operational aging.

В настоящее время обеспечение пожарной безопасности кабельных изделий является актуальной задачей, что подтверждается, в том числе, статистическими данными о пожарах [1]. Пожары, произошедшие по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования, занимают лидирующую позицию согласно статистическим данным. На рис. 1 представлено распределение пожаров (произошедших в период с 2019 по 2023 год) по источникам зажиганий.

На представленном графике видно, что с каждым годом количество пожаров на кабельных линиях и электропроводах возрастает. Вместе с тем, количество пожаров, источником возникновения которых послужили сигарета и спички, зажигалка или свеча, больше. Такое положение вещей можно объяснить тем, что с 2019 года отменен термин «загорание», все «бывшие загорания» на сегодняшний день учитываются как пожары. Распределение основных показателей крупных пожаров за 2019-2023 гг. по причинам их возникновения подтверждает, что за пожарами, возникшими на кабельных изделиях, сохранилась лидирующая позиция среди пожаров, приводящих к значительному материальному ущербу и большому количеству жертв (по расчету на один пожар) (рис 2).



**Рис.1.** Распределение пожаров, произошедших за 2019-2023 гг., по видам изделий, на которых возник пожар



**Рис. 2.** Распределение количества крупных пожаров за 2019-2023 гг. по причинам их возникновения

В ходе ранее проведенных исследований было установлено, что в ходе использования электрокабельных изделий возрастает риск возникновения пожара из-за термического старения изоляционных материалов. Это связано как с наличием тепловых проявлений электрического тока, так и с использованием горючих материалов в качестве электроизоляции [2-10]. Наиболее распространенным видом изоляции для электропроводок жилого сектора на сегодняшний день является ПВХ-изоляция.

При оценке ресурса безопасной эксплуатации кабелей с изоляцией из поливинилхлорида необходимо принимать во внимание изменение двух ключевых аспектов пожарной безопасности таких кабелей.

В частности, следует учитывать изменение диэлектрических свойств изоляции из ПВХ в результате термического старения. Это позволит оценить вероятность возникновения источника зажигания на кабельных линиях. Также важно учитывать изменение общей горючести изоляции из ПВХ в результате термического старения. Только такой комплексный подход позволит дать адекватную оценку реальной пожарной опасности кабельных линий с изоляцией из ПВХ в условиях эксплуатации.

Анализ данных о пожарах явно демонстрирует наличие нерешённых проблем в области обеспечения пожарной безопасности кабельных изделий. В первую очередь это касается объектов в частном секторе, где обеспечение пожарной безопасности, по сути, остаётся на совести владельца. Однако именно

такая ситуация вносит значительный вклад в устойчивый рост числа пожаров, вызванных электротехническими причинами в частном секторе.

Чтобы уменьшить количество пожаров, возникающих на частной собственности по электротехническим причинам, необходимо обеспечить контроль за состоянием электрических проводов.

Кроме того, следует подчеркнуть и отсутствие метода оценки пожарной опасности кабельных изделий, учитывающего срок их эксплуатации. В настоящее время ни одна методика не даёт исчерпывающего ответа на вопрос о том, будет ли кабельное изделие, работающее в предельном режиме на протяжении всего срока службы, пожаробезопасным в течение этого периода.

Таким образом, в дополнение к требованиям пожарной безопасности, которые применяются в настоящее время и касаются возможности распространения горения, огнестойкости, коррозионной активности продуктов горения и тления полимерных материалов, из которых изготовлено кабельное изделие, а также токсичности продуктов горения и дымообразования при горении и тлении, необходимо также предъявлять требования, обеспечивающие пожарную безопасность кабельных изделий с ПВХ изоляцией в условиях эксплуатации.

Перечень таких требований должен отражать в себя как минимум два аспекта: возможность возникновения аварийного режима работы и горючесть кабельных изделий в условиях термического старения при эксплуатации.

Тем не менее, следует обратить внимание на необходимость продолжения исследований, которые позволят изучить, как меняются уже применяемые показатели пожарной опасности кабелей и проводов в процессе их использования и старения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. – 114 с.
2. Оценка влияния температурных воздействий на пожарную опасность изоляции на основе ПВХ-диэлектриков / И. А. Богданов, С. А. Шабунин, С. Н. Ульяева [и др.] // Современные проблемы гражданской защиты. – 2022. – № 4(45). – С. 64-70.
3. Оценка пожарной опасности электрической изоляции из поливинилхлорида / Е. А. Слободин, И. А. Богданов, С. Н. Ульяева, А. Л. Никифоров // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов : Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию образования гражданской обороны, Иваново, 19 апреля 2022 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2022. – С. 371-374.
4. Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности изоляции и оболочек электрокабельной продукции, изготовленной из ПВХ / И. А. Богданов, С. А. Шабунин, А. Л. Никифоров, С. Н. Ульяева // Пожарная и аварийная безопасность :



Сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции, посвященной 90-й годовщине образования гражданской обороны, Иваново, 24 ноября 2022 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2022. – С. 31-35.

5. К вопросу о разработке нового подхода к оценке влияния термического старения на пожарную опасность ПВХ-изоляции электрокабельных изделий на основе показателя кислородного индекса / И. А. Богданов, С. А. Шабунин, С. Н. Ульева, А. Л. Никифоров // Современные проблемы гражданской защиты. – 2023. – № 2(47). – С. 54-60.

6. Шабунин, С. А. Особенности определения показателя кислородного индекса при оценке пожароопасных свойств / С. А. Шабунин, И. А. Богданов, А. Л. Никифоров // Современные пожаробезопасные материалы и технологии : сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, Иваново, 19 октября 2023 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023.

7. Исследование термического старения ПВХ-изоляции кабельной продукции методом ИК-спектроскопии / И. А. Богданов, С. А. Шабунин, А. А. Кочетова [и др.] // Полимерные материалы пониженной горючести : Сборник материалов XI Международной конференции, Волгоград, 19–22 сентября 2023 года / Отв. редакторы М.А. Ваниев, А.Б. Сивенков. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2023. – С. 36-39.

8. Разработка научно-обоснованного подхода к оценке влияния термического старения ПВХ-изоляции на пожарную опасность кабельных изделий / И. А. Богданов, С. А. Шабунин, С. Н. Ульева, А. Л. Никифоров // Современные проблемы гражданской защиты. – 2024. – № 2(51). – С. 18-24.

9. Оценка термического старения поливинилхлоридной изоляции электрокабельных изделий гравиметрическим методом / И. А. Богданов, С. Н. Ульева, С. А. Шабунин, А. Л. Никифоров // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов : Сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 11 апреля 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 23-28.

10. Оценка влияния термического старения поливинилхлоридной изоляции электрокабельных изделий на вероятность возникновения короткого замыкания / И. А. Богданов, С. А. Шабунин, А. С. Митрофанов, А. Л. Никифоров // Естественные науки и пожаробезопасность: проблемы и перспективы исследований : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 21 марта 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 138-142.

УДК 614.84

*Ю.М. Булова, Н.А. Кращенко*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ТАКТИЧЕСКАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ПОЖАРА В ГРУЗОВЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ НА СУДАХ**

В данной статье рассматриваются принципы и методы тактической вентиляции, используемой для контроля пожаров на судах, особенно в помещениях типа ро-ро (roll-on/roll-off), что представляет собой серьезную задачу с учетом сложности конструкции таких пространств и горючести перевозимых грузов. Акцент сделан на том, что стандартные практики тактической вентиляции, которые хорошо работают в наземных условиях, могут оказаться неэффективными на судах.

**Ключевые слова:** тактическая вентиляция, пожар, суда.

*Y.M. Burova, N.A. Krashchenko*

## **TACTICAL VENTILATION OF FIRES IN CARGO SPACES ON SHIPS**

This article discusses the principles and methods of tactical ventilation used to control fires on ships, especially in ro-ro (roll-on/roll-off) spaces, which is a serious challenge given the complexity of the design of such spaces and the flammability of the cargo carried. The emphasis is on the fact that standard tactical ventilation practices that work well in land-based conditions may be ineffective on ships.

**Key words:** tactical ventilation, fire, ships.

Тактическая вентиляция – это целенаправленное управление потоками воздуха в горящем помещении с целью контроля распространения пожара и создания безопасных условий для эвакуации и тушения. В случае наземных пожаров подразумевается использование мощных вентиляторов для вытеснения дыма и горячих газов из здания, направляя их в безопасное место или на улицу [1]. Однако, применение этого метода на больших судах, особенно в помещениях ро-ро (roll-on/roll-off), значительно сложнее и требует особого подхода.

Помещения ро-ро представляют собой обширные пространства, предназначенные для перевозки колесной техники. Их конструкция, как правило, включает в себя множество отсеков, коридоров и переборок, что создает сложные лабиринты для потоков воздуха. Пожар в таком помещении может быстро распространиться, особенно учитывая горючий характер перевозимых грузов (автомобили, груженые контейнеры с различными товарами). Поэтому, традиционный подход к тактической вентиляции, применяемый в зданиях, оказывается недостаточным. На судах применяются специализированные системы вен-

тиляции, часто включающие в себя сеть воздуховодов и мощные вытяжные устройства, расположенные как на палубах, так и в технических помещениях [2]. Однако, для эффективной тактической вентиляции в случае пожара в помещениях ро-ро необходимо учитывать следующие факторы:

1. Расположение очага пожара: точное определение места возгорания критически важно для выбора стратегии вентиляции. Вентиляторы должны быть установлены так, чтобы вытягивать дым от очага, предотвращая его распространение на соседние отсеки.

2. Сила и направление ветра: находясь в условиях морского плавания, необходимо учитывать воздействие ветра на эффективность вентиляции. Вентиляторы должны быть ориентированы с учетом направления ветра, чтобы избежать засасывания дыма обратно в помещение.

3. Наличие и расположение переборок и дверей: переборки и двери играют ключевую роль в создании контролируемых потоков воздуха. Их грамотное открытие или закрытие позволяет направлять дым и тепло в нужную сторону, изолируя отдельные секции помещения.

4. Доступность к системам вентиляции: в условиях пожара доступ к вентиляционным системам может быть ограничен, что требует наличия резервных систем и специального оборудования для быстрого доступа и управления вентиляторами.

5. Тип перевозимого груза: состав груза определяет интенсивность горения и выделяемые токсичные вещества.

Эффективная тактическая вентиляция на судах типа ро-ро требует тщательного планирования, использования специализированного оборудования, а также высокого уровня профессионализма и подготовки пожарных подразделений. Использование компьютерного моделирования распространения дыма и тепла может значительно повысить эффективность планирования и помочь определить оптимальные места для установки вентиляторов и стратегию их использования [3].

В одном из проектов было разработано руководство, направленное на повышение знаний о возможностях и рисках, связанных с тактической вентиляцией и ее использованием в случае пожара. Общие рекомендации обобщены в виде матрицы на рисунке.

В настоящее время, когда в роторном пространстве подтверждается наличие пожара, обычно отключают механические вентиляторы и закрывают противопожарные заслонки, соединённые с этим пространством. Исследования показывают, что, если на ранних стадиях пожара оставить вентиляторы включёнными на повышенной мощности, это может уменьшить количество дыма внутри закрытого роторного пространства. Это облегчит тушение пожара вручную, но применимо только для пожаров, возникших вблизи вытяжного канала [4]. Если очаг возгорания находится на расстоянии от вентиляционных каналов, включение вентиляторов уменьшит количество дыма, но недостаточно для того, чтобы облегчить тушение вручную. Выключение вентиляторов, как это

принято сегодня, по-прежнему является лучшей альтернативой для снижения интенсивности горения, но ухудшает видимость.

В рамках проведенного исследования была осуществлена комплексная работа, включающая как компьютерное моделирование, так и модельные испытания. Для этого были использованы результаты огневых испытаний, данные опросов и результаты выездных проверок, что обеспечило высокую степень достоверности полученных данных. Серия CFD-моделирований пожара была направлена на изучение стационарного состояния пожара мощностью 5 МВт с точки зрения видимости, температуры, падающего теплового потока и высоты слоя дыма. Результаты моделирования использовались для определения расстояний от очага пожара, на которых достигались критические значения этих параметров (60 °С, 2,5 кВт/м<sup>2</sup> и видимость 10 м).

Модель помещения для ро-ро была создана на основе чертежа, предоставленного компанией Stena Rederi AB. Закрытое помещение для ро-ро имело следующие внутренние размеры: 162 м в длину, 25,6 м в ширину и 5,8 м в высоту. Распространение огня и система пожаротушения не моделировались. Результаты следует учитывать только в том случае, если требуется тушение пожара вручную и, если площадь пожара не превышает 5 МВт, то есть на ранней стадии пожара.

МЕСТО ПОЖАРА	МЕСТО ВОЗГОРАНИЯ РЯДОМ С ПРИТОЧНЫМ ВЕНТИЛЯТОРОМ	МЕСТО ВОЗГОРАНИЯ РЯДОМ С ВЫТЯЖНЫМ ВЕНТИЛЯТОРОМ
ТИП ТУШЕН ИЯ		
РУЧНОЕ ПОЖАРОТУШЕ НИЕ	НЕТ	ДА
ВКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕ НИЯ	НЕТ	НЕТ

**Рисунок.** Матрица наведения, показывающая, когда можно рассмотреть возможность использования механической вентиляции в случае пожара в закрытых помещениях ро-ро на судах.

Были проведены противопожарные испытания в масштабе модели (1:8) для дальнейшего изучения механической вентиляции и изучения влияния на развитие пожара в закрытой модели. Модель была оснащена четырьмя механическими вентиляторами, и различные сценарии вентиляции оценивались в ходе 12 противопожарных испытаний. Вентиляторы управлялись частотным преобразователем и могли обеспечивать производительность до 20 подкачек воздуха в час. Теоретический объем модели составлял 24 м<sup>3</sup>.

Конструкция системы вентиляции (количество вентиляторов, мощность и т. д.) уникальна почти для всех ро-ро судов, и для пожарного подразделения и главных инженеров на борту важно, чтобы они обладали знаниями, прошли специальную подготовку и понимали возможности системы вентиляции судна, прежде чем использовать её для тушения пожара [5].

Руководство включает в себя следующие вопросы, которые необходимо оценить при рассмотрении вопроса об использовании механической вентиляции при пожарах в помещениях ро-ро:

- место возгорания: расположение очага возгорания по отношению к приточно-вытяжным вентиляторам влияет на то, как можно использовать вентиляторы;

- окружающий груз: необходимо оценить риск распространения огня на соседний груз при использовании вентиляции;

- доступное оборудование: реверсивные вентиляторы и датчики температуры могут быть полезны для успешной стратегии тактической вентиляции, но это не было оценено;

- настройка вентиляции: понимание конфигурация вентилятора, способного создать желаемый воздушный поток в помещении, прежде чем использовать эту стратегию в реальной ситуации.

Таким образом, тактическая вентиляция на судах типа ро-ро представляет собой сложный и многогранный процесс, требующий комплексного подхода и профессионализма. Успех стратегии в условиях возникновения чрезвычайной ситуации зависит от множества факторов, включая местоположение очага возгорания, характеристики внутреннего пространства и тип перевозимого груза. Предоставленные данные и рекомендации помогут лучше понять риски и возможности. Интеграция экспериментальных данных с практическими навыками создаст основу для улучшения оперативной работы и повышения безопасности на судах.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Кузнецов, И. А. Анализ оснащённости подразделений пожарной охраны специальными техническими средствами, используемыми при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР / И. А. Кузнецов, Д. С. Катин, А. В. Суруевгин // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций : Материалы IV Всероссийской научно-практической конферен-

ции, Красноярск, 21 апреля 2023 года. – Железногорск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирская пожарно-спасательная академия" Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации стихийных бедствий", 2023. – С. 297-301. – EDN VGOXLO.

2. Якушев, В. И. Пути снижения негативного влияния опасных факторов рабочей среды пожарных / В. И. Якушев // Современные тенденции развития науки и мирового сообщества в эпоху цифровизации : Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, Москва, 20 января 2023 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство АЛЕФ", 2023. – С. 314-317. – EDN АВАУНЛ.

3. Кузнецов, А. В. Системы обнаружения пожара: основные функции и методы предварительной обработки изображений / А. В. Кузнецов, И. А. Кузнецов, Д. А. Тарасова // Актуальные вопросы пожаротушения : Сборник материалов III Всероссийского круглого стола, Иваново, 28–29 марта 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 118-123. – EDN FQSHBT.

4. Тарасова, Д. А. Специфика тушения пожаров с применением аварийно-спасательных судов / Д. А. Тарасова // Актуальные вопросы пожаротушения : сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 26 мая 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 333-336. – EDN JEKKQH.

5. Тарасова, Д. А. Стратегия управления пожарной безопасностью: разработка планов и обучение персонала объектов различного назначения / Д. А. Тарасова, А. В. Кузнецов, И. В. Багажков // Актуальные вопросы пожаротушения : Сборник материалов III Всероссийского круглого стола, Иваново, 28–29 марта 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 281-286. – EDN SKYAOL.



УДК 621.3.015.38

*И.Г. Гайдарбегов, В.Г. Спиридонова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ГРОЗОВЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ И ЗАЩИТА ОТ НИХ**

В статье рассматривается явление перенапряжения в электрических сетях, вызванное воздействием атмосферного электричества. Приведены особенности грозовых перенапряжений, их пожарная опасность, а также перечислены существующие мероприятия и особенности защиты от атмосферных перенапряжений.

**Ключевые слова:** перенапряжение, пожарная опасность, атмосферное электричество, грозовые перенапряжения, электроустановки.

*I.G. Gaidarbegov, V.G. Spiridonova*

## **FIRE HAZARD OF LIGHTNING OVERVOLTAGES AND PROTECTION AGAINST THEM**

The article discusses the phenomenon of overvoltage in electrical networks caused by exposure to atmospheric electricity. The features of thunderstorm overvoltages, their fire danger are given, as well as existing measures and features of protection against atmospheric overvoltages are listed.

**Key words:** overvoltage, fire hazard, atmospheric electricity, thunderstorm overvoltages, electrical installations.

Нарушение правил устройства и эксплуатации электроустановок является одной из основных причин пожаров на территории Российской Федерации [1]. Аварийный режим работы электрооборудования может возникнуть вследствие перенапряжения в сети. Под перенапряжением понимается кратковременное значительное повышение напряжения в электроустановках, возникающее в процессе эксплуатации, или всякое превышение мгновенным значением напряжения на изоляции амплитуды наибольшего рабочего напряжения [2].

Существует два основных вида перенапряжений, которые отличаются по причинам возникновения и характеристикам:

1. Внутренние перенапряжения – возникают в процессе эксплуатации электроэнергетических систем и развиваются за счет энергии, генерируемой подключенными к сети источниками (например, генераторами) или реактивными элементами, такими, как индуктивности и ёмкости.

2. Внешние перенапряжения (атмосферные или грозовые) – связаны с ударами молнии в токоведущие части электроустановок или в землю рядом с ними. Такие перенапряжения возникают из-за разрядов атмосферного электричества.

Перенапряжения приводят к возникновению потенциалов и разностей потенциалов, которые существенно превышают номинальное значение, и способствуют пробоем изоляции. Они могут иметь как кратковременный характер, то есть возникать при быстро затухающих переходных процессах или в аварийных режимах, так и длительный. Длительность перенапряжений варьируется от микросекунд до нескольких часов [3].

Минимальной длительностью и самой большой кратностью обладают внешние грозовые перенапряжения, поэтому их воздействие на электроустановки приводит к значительным последствиям. В настоящее время актуальность проблемы грозовых перенапряжений в системах электроснабжения обусловлена повышением грозовой активности и, как следствие, увеличением количества технологических нарушений, вызванных влиянием атмосферных перенапряжений [4].

Грозовые разряды возникают в результате накопления зарядов в облаках под воздействием воздушных потоков. Ток молнии имеет форму аperiodического импульса, амплитуда тока молнии может иметь значение как до 50 кА, так и более 100 кА. Молния состоит из нескольких стадий: начальной (ступенчатый лидер), главного разряда и послесвечения [2] (рис. 1).

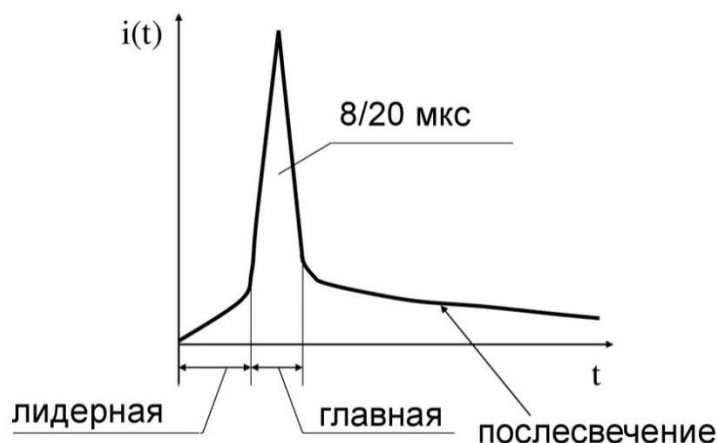


Рис. 1. Стадии существования грозового разряда

Известны примеры крупных пожаров, произошедших в результате прямого воздействия молнии на объекты защиты. В октябре 1995 молния попала в резервуар Индонезийского завода Pertamina по очистке нефти, расположенного на южном побережье острова Ява. Пораженный резервуар взорвался, огонь распространился на шесть соседних резервуаров. В качестве причины трагедии было названо отсутствие систем молниезащиты [5]. В октябре 2023 года прогремел взрыв неподалеку от британской деревни Ярнтон в графстве Оксфорд-

шир. Энергетическая компания Severn Trent Green Power подтвердила, что в мусороперерабатывающий завод Cassington AD ударила молния. Это привело к возгоранию биогаза в одном из резервуаров [6].

Наиболее опасные грозовые перенапряжения возникают при прямом ударе молнии в токоведущие части электроустановок. Ток молнии, протекая через пораженный объект, создает значительное падение напряжения и оказывает электромагнитное, тепловое и механическое воздействие. Под действием перенапряжений в сотни киловольт повреждается изоляция практически любого класса напряжения, что может привести к возгоранию.

Удар молнии вблизи защищаемого объекта создает индуктированное (наведенное) перенапряжение за счет электромагнитной связи молнии с токоведущими и заземленными частями сети. Особенностью данных перенапряжений является одновременное их возникновение с примерно одинаковой амплитудой на всех фазах линий электропередач. Помимо этого, индуктированные перенапряжения могут возникать и при прямом ударе молнии в воздушную линию электропередач, увеличивая разность потенциалов на изоляции.

Волны перенапряжений способны распространяться по воздушным линиям электропередач на большие расстояния с малым затуханием, вследствие чего грозовые перенапряжения могут воздействовать на изоляцию электроустановок, расположенных на значительном удалении от места удара молнии, и создавать набегающие волны перенапряжений [3].

Защита электроустановок и линий электропередач от грозовых перенапряжений – ключевая задача, направленная на предотвращение аварий и повреждений оборудования. Меры защиты электроустановок от перенапряжений можно разделить на превентивные, предотвращающие возникновение перенапряжений, и коммутационные, ограничивающие величину перенапряжений. Превентивные меры оказывают постоянное воздействие на электрическую сеть; коммутационные средства защиты срабатывают непосредственно в момент возникновения перенапряжения (рис. 2).



Рис. 2. Меры защиты от грозовых перенапряжений

Воздушные линии электропередач имеют большую протяженность и подвергаются многократным ударам молнии во время грозового сезона. Главную опасность представляют прямые удары молнии в фазные провода или опоры с последующим перекрытием линейной изоляции от возникающих импульсных перенапряжений. После окончания импульса тока молнии на месте перекрытия остается канал, по которому протекает ток промышленной частоты, что вызывает короткое замыкание и, как следствие, аварийное отключение линии. Воздушные линии 110 кВ и выше по всей длине защищаются тросами, а также оборудуются системами автоматического повторного включения (АПВ). Основными мероприятиями защиты линий 6-35 кВ являются использование ограничителей перенапряжений (ОПН) и разрядников. Для воздушных линий 6-10 кВ в качестве средства защиты от перенапряжений применяются опоры, обеспечивающие расположение проводов по треугольнику, когда изолятор верхнего провода шунтируется искровым промежутком, а провод выполняет функцию грозозащитного троса, разрядника и ОПН [3].

Таким образом, защита от грозовых перенапряжений требует применения комплекса мероприятий и защитных средств. Комбинированное применение превентивных и коммутационных мер позволяет защитить электрооборудование и линии от грозовых перенапряжений, уменьшить вероятность аварий и повысить устойчивость электросетей к грозовым воздействиям.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информ.-аналитич. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. 110 с.
2. Савина Н.В. Техника высоких напряжений. Перенапряжения и защита от них: учебное пособие / Н.В. Савина. Благовещенск: Амурский государственный университет, 2015. 191 с.
3. Дерюгина Е.А., Пономаренко Е.Г. Перенапряжения в электроэнергетических сетях. Минск: Белорусский национальный технический университет, 2020. 76 с.
4. Грозовые явления и защита систем электроснабжения от атмосферных перенапряжений / Т.Ф. Малахова [и др.] // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2017. № 4 (122). С. 110-117.
5. «Пожарная безопасность электроустановок»: фондовая лекция «Молниезащита зданий и сооружений». Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2012. 47 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://bibliomchs37.ru/book/1659> (дата обращения 05.11.2024).
6. Возле Оксфорда прогремел взрыв – РБК [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/651b27a29a794761015f87a2> (дата обращения 05.11.2024).

УДК 614.841.2

*А.В. Гомозов, С.А. Лучкин, М.С. Лебедев, В.Ю. Вандышева*  
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

## ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЫЧНЫХ ЛЕСТНИЧНЫХ КЛЕТОК С ОТКРЫТЫМИ ПРОЕМАМИ

Приведен анализ особенностей проектирования обычных лестничных клеток с открытыми проемами с учетом скорости ветра, класса функциональной пожарной опасности горящего помещения и функциональных характеристик систем обнаружения пожара

**Ключевые слова:** лестничная клетка с открытыми проемами, ширина простенка, время блокирования лестничной клетки, пожарный риск.

*A. V. Gomozov, S. A. Luchkin, M. S. Lebedev, V. Yu. Vandysheva*  
FGBU VNIPO EMERCOM of Russia

## PECULIARITIES OF DESIGN OF CONVENTIONAL STAIRWELLS WITH OPEN OPENINGS

The paper analyzes the peculiarities of design of conventional stairwells with open openings taking into account wind speed, class of functional fire hazard of the burning room and functional characteristics of fire detection systems.

**Key words:** stairwell with open openings, partition width, stairwell blocking time, fire risk.

Положения [1] предусматривают возможность проектирования лестничных клеток типа Л1 с открытыми проемами в наружных стенах.

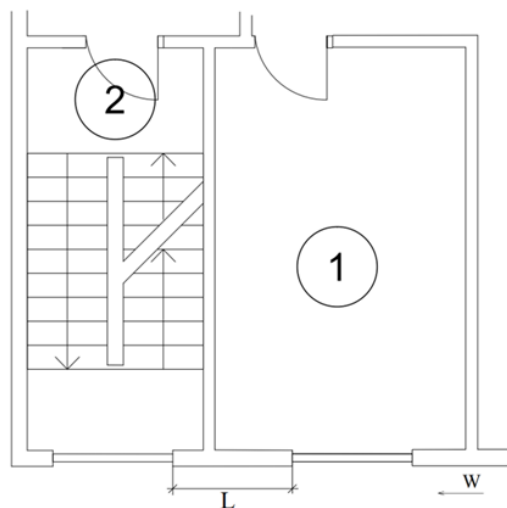
Очевидно, что применение подобных лестничных клеток наиболее вероятно в Ш Б климатическом подрайоне РФ (Краснодарский край, Астраханская область, Республика Крым, Кабардино-Балкария и др.), где согласно [2] допускается вместо обычных лестничных клеток устройство эвакуационных наружных открытых лестниц (кроме зданий стационарных лечебных учреждений и зданий класса Ф4.1). При этом, согласно [3], необходимо проводить обоснование принятых решений по исключению блокирования лестничных клеток опасными факторами пожара путем проведения расчетов пожарного риска, т. е. обоснование размеров простенков между проемами лестничных клеток и проемами помещений на основе расчетов временных интервалов развития опасных факторов пожара (ОФП) и эвакуации людей, проводимых по методикам, используемым для расчетов пожарного риска [4].

Как показано в [5], на распространение ОФП по фасаду здания из окон горящих помещений в оконные проемы лестничных клеток существенным образом влияет скорость ветра в районе размещения объекта, вид и количество пожарной нагрузки в горящих помещениях и др. факторы, что не позволяет применять универсальные противопожарные требования к размерам простенков.

Для формирования необходимого опыта проведения обоснования размеров простенков ниже проанализированы проектные решения по обеспечению эвакуации по лестничным клеткам типа Л1 с открытыми проемами в зданиях библиотеки и магазина, расположенных в городах Керчь и Сочи, для которых значения скорости ветра принимается  $W=6.3$  м/с и  $W=4.6$  м/с соответственно согласно [6].

Расчет динамики распространения пожара из открытого окна горящего помещения в открытый проем лестничной клетки проводился на основе полевого моделирования динамики пожара [4]. Горючая нагрузка принималась равномерно рассредоточенной по горящему помещению, распространение пожара – круговым, а показатели пожарной опасности горючей нагрузки и предельно-допустимые значения ОФП – в соответствии с методикой определения пожарного риска [4]. Согласно положениям [4] при расчетах должны рассматриваться сценарии пожара и исходные данные, при которых реализуются наихудшие условия для обеспечения безопасности людей. С учетом этого, в расчетах принималось, что в горящем помещении полностью открыты створки оконных проемов шириной 1,2 м и высотой 1,4 м, а в лестничной клетке полностью открыты проемы аналогичных размеров на каждом этаже (рис.1). При этом направление ветра принималось вдоль фасада здания от окна горящего помещения к лестничной клетке. Значения ОФП анализировались в точке, расположенной на высоте 1,7 м от центра площадки лестничной клетки, расположенной у оконного проема.

**Рис. 1.** Анализируемая схема помещения очага пожара и лестничной клетки с открытыми проемами:  
 1 – помещение очага пожара;  
 2 – обычная лестничная клетка с открытыми проемами в наружных стенах;  
 L – простенок; W – скорость ветра

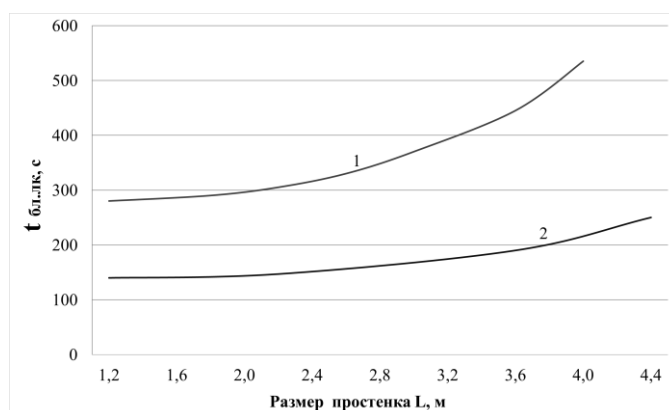


Расчеты показали, что наиболее быстро блокирование лестничной клетки при пожаре в книгохранилище библиотеки происходит за счет достижения температуры предельно-допустимых значений, а при пожаре в магазине — за счет повышения концентрации НСЛ.



Результаты расчетов времени блокирования лестничной клетки ОФП в зависимости от размера простенка  $L$  показаны на рис.2.

**Рис. 2.** Зависимость времени блокирования лестничной клетки  $t_{\text{бл.лк}}$  от размера простенка  $L$ :  
1 – при пожаре в книгохранилище библиотеки и скорости ветра  $W = 6.3 \text{ м/с}$  (г. Керчь);  
2 – при пожаре в магазине и скорости ветра  $W = 4.6 \text{ м/с}$  (г. Сочи)



Из рисунка видно, что в случае пожара в книгохранилище библиотеки, расположенной в г. Керчь, время блокирования лестничной клетке при размере простенка  $L = 1.2 \text{ м}$  составляет  $t_{\text{бл.лк}} = 270 \text{ с}$  (см. кривую 1 на рис.2).

Проверим условие возможности безопасной эвакуации по лестничной клетке, которое описывается соотношением:

$$0,8 t_{\text{бл.лк}} \geq t_{\text{н.э.}} + t_{\text{р}} \quad (1)$$

В случае, если размещение и функциональные характеристики пожарных извещателей обеспечивают время достижения порогового значения срабатывания пожарного извещателя составляет  $t_{\text{пор.}} = 45 \text{ с}$ , время задержки, связанное с инерционностью системы обнаружения пожара, равно  $t_{\text{инерц.}} = 10 \text{ с}$ , система оповещения и управления эвакуацией, запроектированная с одновременным оповещением людей в здании позволяет обеспечить время задержки оповещения людей при пожаре  $t_{\text{зад.}} = 0 \text{ с}$ , а время проведения предварительных действий, предшествующих началу эвакуации, составляет  $t_{\text{пред.}} = 30 \text{ с}$ , то время начала эвакуации будет равно  $t_{\text{н.э.}} = 85 \text{ с}$ . При расчетном времени эвакуации  $t_{\text{р}} = 140 \text{ с}$  неравенство (1) не выполняется, поскольку  $0,8 \cdot 270 = 216 \text{ с}$ , а  $t_{\text{н.э.}} + t_{\text{р}} = 225 \text{ с}$ .

Это обуславливает необходимость увеличения размера простенка до значения  $L = 2.4 \text{ м}$ , при котором время блокирования лестничной клетке будет равно  $t_{\text{бл.лк}} = 310 \text{ с}$  (см. кривую 1 на рис.2).

При расчетном времени эвакуации  $t_{\text{р}} = 140 \text{ с}$  неравенство (1) выполняется, поскольку  $0,8 \cdot 310 = 248 \text{ с}$ , а  $t_{\text{н.э.}} + t_{\text{р}} = 225 \text{ с}$ .

Это позволяет принять вероятность эвакуации  $P_{\text{э}} = 0.999$ .

Тогда расчетная величина индивидуального пожарного риска  $Q$  для данного проектного решения будет равна:

$$Q_{\text{в}} = Q_{\text{п}} \cdot (1 - K_{\text{ап}}) \cdot P_{\text{пр}} \cdot (1 - P_{\text{э}}) \cdot (1 - K_{\text{п.э}}) =$$

$$= 1.16 \cdot 10^{-3} (1 - 0.9) \cdot 0.7 \cdot (1 - 0.999) \cdot (1 - 0.87) = 0.1 \cdot 10^{-7}$$

При расчетах принималось, что  $Q_{\text{п}} = 1.16 \cdot 10^{-3}$ ,  $K_{\text{ап}} = 0.9$ ,  $P_{\text{пр}} = 0.7$ ,  $K_{\text{обн}} = 0.8$ ,  $K_{\text{соуэ}} = 0.8$ ,  $K_{\text{пдз}} = 0.8$ .

Таким образом, принятый размер простенка в сочетании с предусмотренными функциональными характеристиками систем обнаружения пожара и СОУЭ обеспечивают выполнение нормативных требований к величине пожарного риска с учетом скорости ветра в районе размещения объекта.

Проанализируем случай проектирования здания магазина в г. Сочи. Принимая, что расчетное время эвакуации из помещений до выхода наружу не превышает значения  $t_{\text{р}} = 2.2$  мин, а время начала эвакуации с учетом применения малоинерционных систем обнаружения пожара и минимальных задержек оповещения составляет  $t_{\text{н.э.}} = 1$  мин получим, что  $t_{\text{р}} + t_{\text{н.э.}} = 2.2 + 1 = 3.2$  мин = 192 с. Для выполнения условия (1) время блокирования лестничной клетке должно отвечать условию  $t_{\text{бл.лк}} \geq 240$  с.

Из рис. 2 (кривая 2) видно, что при величине скорости ветра  $W=4.6$  м/с требуемое значение времени блокирования  $t_{\text{бл.лк}} \geq 240$  с выполняется при ширине простенка не менее  $L = 4.4$  м.

В случае, если значение  $L_1 \geq 4.4$  м обеспечить невозможно, то необходимо рассмотреть вариант исключения анализируемой лестничной клетки из путей эвакуации при пожаре в анализируемом помещении, т. е. эвакуация должна быть обеспечена в другие лестничные клетки.

Для этого необходимо использование адресной системы пожарной сигнализации, а система оповещения и управления эвакуацией СОУЭ должна быть запрограммирована таким образом, чтобы в случае пожара в анализируемом помещении была обеспечена эвакуация в другие лестничные клетки.

Применение данного алгоритма предполагает использование СОУЭ с возможностью реализации нескольких вариантов эвакуации из каждой зоны пожарного оповещения.

Таким образом, проектирования обычных лестничных клеток с открытыми проемами должно осуществляться с учетом скорости ветра в районе размещения объекта, классов функциональной пожарной опасности помещений, оконные проемы которых находятся смежно с открытыми проемами этих лестничных клеток, а также с учетом функциональных характеристик систем обнаружения пожара и систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, которыми оснащен объект.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ: принят Гос. Думой Рос. Федерации 4 июля 2008 г.: одобр. Советом Федерации 11 июля 2008 г. (в ред. Федер. закона от 14.07.2022 г. № 276-ФЗ) // КонсультантПлюс: сайт. URL:

[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/) (дата обращения: 02.10.2024).

2. СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы//Техэксперт: сайт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (дата обращения: 02.10.2024).

3. СП 2.13130.2020.Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты// Техэксперт: сайт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (дата обращения: 02.10.2024).

4. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности (в ред. приказа МЧС от 14.11.2022 № 1140). URL: сайт ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ [www.standards.ru](http://www.standards.ru)».

5. Пехотиков А.В., Абашкин А.А., Гомозов А.В., Лучкин С.А. Апробация и анализ нормативных требований по защите лестничных клеток с открытыми проемами при распространении пожара по фасаду // Пожаровзрывобезопасность/Fire and Explosion Safety. 2024. Т. 33. № 1. С. 5–14. DOI: 10.22227/0869-7493.2024.33.01.5-14.

6. СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»//Техэксперт: сайт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (дата обращения: 02.10.2024).

УДК 621.184.46

*Д.Н. Грязнова, А.П. Фомина, Е.В. Зарубина*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **НОВЫЕ СПОСОБЫ УТЕПЛЕНИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ**

Статья посвящена системам обогрева водоснабжения в условиях Крайнего Севера, где суровые климатические условия ставят особые требования к надежности и эффективности работы данных систем. Статья рассматривает существующие технологии обогрева, учитывает местный климат, типы водоснабжения и предлагает борьбу с проблемами замерзания и неэффективной циркуляции.

**Ключевые слова:** Крайний Север, водоснабжение, климат, обогрев, проблемы, система

*D.N. Gryaznova A.P. Fomina E.V. Zarubina*

Ivanovo Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia

## **NEW WAYS TO INSULATE WATER SUPPLY SYSTEMS IN THE FAR NORTH**

The article is devoted to heating water supply systems in the Far North, where harsh climatic conditions place special requirements on the reliability and efficiency of these systems. The article examines the existing heating technologies, considers the local climate, types of water supply and suggests combating the problems of freezing and inefficient circulation.

**Keywords:** Far North, water supply, climate, heating, problems, system

Крайний Север представляет собой уникальную экологическую и климатическую зону, где низкие температуры, сильные ветры и длительные зимние периоды создают серьёзные вызовы для обеспечения жизнедеятельности населения. Одним из ключевых аспектов, обеспечивающих комфорт и безопасность людей в этих условиях, является система обогрева водоснабжения. Длительные периоды морозов, а также обильные снегопады и сильные ветры создают риск замерзания водоснабжения и ухудшения его качества. В таких условиях необходимо обеспечить надёжную и эффективную систему обогрева, чтобы предотвратить замерзание воды в трубопроводах и резервуарах. Проектирование системы обогрева водоснабжения в условиях Крайнего Севера начинается с тщательного анализа климатических условий и потребностей региона. Важными аспектами являются:

1. Выбор материалов
2. Теплоизоляция
3. Системы обогрева
4. Автоматизация и контроль

Система обогрева водоснабжения в условиях Крайнего Севера является сложной и многогранной задачей, требующей комплексного подхода и учёта специфических климатических условий. Инновационные технологии и регулярное обслуживание систем обогрева будут способствовать повышению их эффективности и долговечности, что, в свою очередь, повысит уровень жизни в регионах Крайнего Севера.

Существует множество систем для обогрева водоснабжения.

Новые способы утепления систем водоснабжения на Крайнем Севере:

1. Вакуумная изоляция
2. Пенополиуретан (ППУ) с графеновым покрытием
3. Гибридная система утепления с использованием аэрогеля
4. Технология напыляемого теплоизоляционного покрытия (ТИП)
5. Использование труб из композитных материалов с встроенной теплоизоляцией

Для выбора обогрева систем были произведены расчётные работы. Цель заключалась в исследовании промерзания грунта разного типа и оптимального проведения труб водоснабжения без учёта обогрева.

Расчёты проводились по формуле глубины заложения водопровода в зависимости от грунта:  $GЗ = ГП + 0,5$ , где

- $GЗ$  — глубина заложения водопровода в метрах,  
 $ГП$  — глубина промерзания грунта в метрах

Нами было выбрано 4 региона Крайнего Севера: Ямало-Ненецкий автономный округ, Ханты-Мансийский автономный округ, Мурманская область, Якутия. Правильный выбор материалов, технологий и методов управления позволяет создать надежную и эффективную систему, способную обеспечить комфортные условия для жизни населения в экстремальных условиях. Исходя из расчетов, мы видим,

Для Ямало-Ненецкого автономного округа:  $GZ = 3,63 + 0,5 = 4,15$  м.

Для Ханты-Мансийского автономного округа:  $GZ = 3,2 + 0,5 = 3,7$  м.

Для Мурманской области:  $GZ = 2,2 + 0,5 = 2,7$  м.

Для Якутии:  $GZ = 4,32 + 0,5 = 4,82$  м.

такая глубина для расположения труб не удобна, для удобства их эксплуатации нами был произведён выбор наиболее подходящего способа утепления для конкретного условия эксплуатации системы водоснабжения. При этом мы провели тщательный анализ всех факторов (температура окружающей среды, тип почвы, глубина прокладки трубопровода и т.д.) и выбрали оптимальное решение – утепление с помощью гибридной системы утепления с использованием аэрогеля. Гибридная система утепления с использованием аэрогеля для водоснабжения представляет собой инновационное решение, направленное на повышение энергоэффективности и снижение теплопотерь в системах водоснабжения. Ниже приведены основные аспекты и преимущества данной системы.

Основные компоненты системы:

1. Аэрогель: это лёгкий материал с низкой теплопроводностью, который отлично подходит для утепления трубопроводов. Аэрогели могут быть использованы в виде плит, обмоток или наполнителей для создания защитных слоёв.

2. Трубопроводы: металлические или пластиковые трубы для водоснабжения, которые необходимо утеплить.

3. Дополнительная изоляция: могут использоваться другие теплоизоляторы для улучшения общей эффективности системы.

Преимущества гибридной системы утепления с аэрогелем:

- Высокая теплоизоляция: аэрогель обладает одной из лучших теплоизоляционных характеристик, что минимизирует теплопотери и позволяет поддерживать заданную температуру воды.

- Компактность: благодаря малой плотности аэрогеля, системы утепления могут быть более тонкими по сравнению с традиционными теплоизоляторами.

- Устойчивость к влаге: аэрогели обычно не боятся влаги и не гниют, что делает их идеальными для применения в системах водоснабжения.

- Долговечность: аэрогели не теряют своих свойств со временем, что гарантирует долгий срок службы системы.

- Экологичность: многие аэрогели производятся из экологически чистых материалов и могут быть переработаны.

Несмотря на некоторые ограничения, актуальность использования аэрогеля в системах утепления трубопроводов постоянно растёт благодаря его высо-

ким теплоизоляционным свойствам, экологичности и устойчивости к агрессивным средам. Аэрогель обладает высокой химической устойчивостью и не подвержен воздействию влаги, коррозии и других агрессивных факторов.

Таким образом, использование аэрогеля в системах утепления для водоснабжения — это шаг к более эффективным и устойчивым технологиям, которые способны снизить затраты на отопление и улучшить эксплуатационные характеристики систем водоснабжения.

Разработка новых технологий производства и методов применения аэрогеля в системах утепления трубопроводов, позволит снизить его стоимость, создать более прочные и гибкие виды, упрощающие его монтаж.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абросимов Ю.Г., А.И. Иванов, А.А. Качалов Противопожарное водоснабжение. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2008-381 с.
2. СП 31.13330.2021 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84\*»
3. Григорьев В.В., Зарубина Е. В., Т.В. Шмелева. Исследование устройства по определению эксплуатационных характеристик трубопровода. «Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов», посвященная 90-летию образования гражданской обороны., 2022 С. 91-96.
4. Уткин А.А., Зарубина Е. В., Т.В. Шмелева. Разработка устройства для исследования эксплуатационных характеристик трубопровода. IX Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов», посвященная 90-летию образования гражданской обороны, 2022. С. 420-424.

УДК 614.841

*М.С.Закрута*

ОАО «Минский вагоноремонтный завод», аспирант кафедры инженерной психологии и эргономики, БГУИР, г. Минск

### РАСЧЕТ КАТЕГОРИИ ПО ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

В статье произведён расчет категорий по взрывопожарной и пожарной опасности складских помещений с целью обеспечения надлежащей противопожарной защиты помещений и зданий в целом.

**Ключевые слова:** категорирование помещений, пожарная опасность, пожарная нагрузка, пожарная безопасность, расчет категории, авария.

***M.S. Zakruta***

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

## **CALCULATION OF EXPLOSION AND FIRE CATEGORY HAZARDS OF WAREHOUSES**

The article calculates categories for explosion and fire hazards warehouses in order to ensure proper fire protection of premises and buildings in general.

**Keywords:** categorization of premises, fire danger, fire load, fire safety, category calculation, accident.

Категории взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий устанавливаются на основе наиболее неблагоприятного сценария, связанного с пожаром или взрывом. Это делается с учетом типа горючих веществ и материалов, их количества, а также их пожароопасных характеристик и особенностей технологических процессов. [4].

Характеристика помещений, перечень и условия применения находящихся (обращающихся) в них веществ и материалов приведены в таблице.

*Таблица. Характеристики помещений*

№ п/п	Наименование помещения	Площадь помещения, S (м <sup>2</sup> )	Вид, масса нагрузки	Минимальная высота от нагрузки до перекрытия (м)	Площадь размещения пожарной нагрузки (м <sup>2</sup> )
Складское хозяйство					
1.	Склад №1	22,7	Масло моторное – 100 кг Масло промышленное – 2600 кг Полимеры – 10 кг Древесина – 100 кг	1	14
2.	Склад технической продукции	6	Картон – 2 кг Карболит – 10 кг Текстолит – 10 кг Полимеры – 20 кг Резина – 10 кг	1	3
3.	Склад №2	292,1	Древесина – 10 кг Полимеры – 15 кг Пластмасса – 10 кг Картон – 2 кг Ткань – 400 кг Искусственная кожа – 60 кг	1	60
4.	Склад №3	26	Древесина – 50 кг Картон – 2 кг	2	4
5.	Склад краски № 4	25 V=125 м <sup>3</sup>	Краска алкидная – 250 кг (единичная емкость – 20 л) Растворитель Р-646 – 300 кг (единичная емкость – 10 л) Бумага – 10 кг Картон – 10 кг	2	10

На основании сопоставления характеристик веществ, хранящихся на складах № 1, 2, 3 и складе технической продукции, можно сделать вывод, что данное помещение может быть отнесено к категории В (В1 – В4) по уровню пожарной опасности.

Склад № 1. Располагается 1 участок пожарной нагрузки площадью 14 м<sup>2</sup>, на котором может находиться до 100 кг моторного масла, 2600 кг масла индустриального, 10 кг полимеров, 100 кг древесины.

Определим пожарную нагрузку Q и удельную пожарную нагрузку g для помещения:

$$Q = 100 \times 13,8 + 2600 \times 41,87 + 100 \times 41,6 + 10 \times 45,6 = 114858 \text{ МДж}; [1]$$

$$g = Q/S = 114858/14 = 8204,14 \text{ МДж/м}^2.$$

По полученному значению удельной пожарной нагрузки склад № 1 соответствует категории В1 по пожарной опасности.

Склад технической продукции. Располагается 1 участок пожарной нагрузки площадью 3 м<sup>2</sup>, на котором может находиться до 2 кг картона, 10 кг карболита, 10 кг текстолита, 20 кг полимеров, 10 кг резины.

Определим пожарную нагрузку Q и удельную пожарную нагрузку g для помещения:

$$Q = 2 \times 13,4 + 10 \times 26,9 + 20 \times 45,6 + 10 \times 33,5 + 10 \times 20,9 = 1751,8 \text{ МДж};$$

$$g = Q/S = 1751,8/6^1 = 291,97 \text{ МДж/м}^2.$$

Согласно полученному значению удельной пожарной нагрузки, склад электротехнической продукции, согласно таблице 2 [1], относится к категории В3 по уровню пожарной опасности. Учитывая фактическое минимальное расстояние от поверхности пожарной нагрузки до покрытия, равное H = 1 м, проверяем соответствующее условие:

$$Q \geq 0,64 \times q_T \times H^2;$$

$$1751,8 \geq 0,64 \times 1400 \times 1^2 = 896 \text{ – условие выполняется.}$$

Следовательно, принимаем категорию склада электротехнической продукции – В2 по пожарной опасности.

Склад № 2. Располагается 1 участок пожарной нагрузки площадью 60 м<sup>2</sup>, на котором может находиться до 10 кг древесины, 15 кг полимеров, 10 кг пластмассы, 2 кг картона, 400 кг ткани, 60 кг искусственной кожи.

Определим пожарную нагрузку Q и удельную пожарную нагрузку g для помещения:



$$Q = 2 \times 13,4 + 60 \times 17,76 + 10 \times 13,8 + 15 \times 45,6 + 10 \times 41,87 + 400 \times 20,5 = 10533,1 \text{ МДж}; [2]$$

$$g = Q/S = 10533,1/60 = 175,55 \text{ МДж/м}^2.$$

Склад № 2 классифицируется как категория В3 по уровню пожарной опасности, поскольку площадь размещения пожарной нагрузки превышает 10 м<sup>2</sup>, что соответствует полученному значению удельной пожарной нагрузки.

Склад № 3. Располагается 1 участок пожарной нагрузки площадью 4 м<sup>2</sup>, на котором может находиться до 50 кг древесины, 2 кг картона.

Рассчитаем пожарную нагрузку Q и удельную пожарную нагрузку g для данного помещения:

$$Q = 2 \times 13,4 + 50 \times 13,8 = 716,8 \text{ МДж}; [4]$$

$$g = Q/S = 716,8/10 = 71,68 \text{ МДж/м}^2.$$

На основании полученного значения удельной пожарной нагрузки склад № 3 классифицируется как категория Д по уровню пожарной опасности.

Склад краски № 4. Располагается 1 участок пожарной нагрузки площадью 10 м<sup>2</sup>, на котором может находиться до 250 кг алкидной краски, 300 кг растворителя Р-646, 10 кг бумаги, 10 кг картона.

На основе анализа характеристик веществ, находящихся в помещении, можно сделать вывод, что оно может быть отнесено к категориям А или В (В1 – В4) по уровню пожарной опасности. При классификации помещения используется значение избыточного давления взрыва в качестве критерия. Если избыточное давление взрыва превышает 5 кПа, помещение следует отнести к взрывопожароопасной категории А. В случае, если давление взрыва не превышает 5 кПа, необходимо провести проверку для определения принадлежности помещения к категориям В1 – В4 по пожарной опасности, основываясь на значении удельной пожарной нагрузки.

$$\text{Свободный объем помещения } V_{\text{св}} = 0,8 \times 125,5 = 100,4 \text{ м}^3. [5]$$

В качестве расчетного сценария аварии рассматривается разгерметизация максимальной единичной емкости с краской. Для смесей легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) показатели пожарной опасности определяются на основе наиболее опасного вещества в отношении возможных взрывных последствий. В случае алкидной краски наиболее опасным веществом является ксилол, так как он имеет низкую температуру вспышки. В результате аварии происходит испарение ксилола с поверхности.

Плотность паров при температуре 35°С рассчитывается следующим образом:

$$\rho_{\text{гп}} = 106,17 / [22,413(1 + 0,00367 \times 35)] = 4,19 \text{ кг/м}^3 [6]$$

Длительность испарения составляет 3600 секунд. Давление насыщенных паров ксилола при расчетной температуре вычисляется по формуле:

$$P_H = 10^{6,13329} - 1461,925 / (215,073 + 35) = 1,92 \text{ кПа. [7]}$$

Интенсивность испарения ксилола  $W$  составляет:

$$W = 10^{-6} \times 1,0 \times \sqrt{106,17} \times 1,92 = 1,982 \times 10^{-5} \text{ кг/ (м}^2 \cdot \text{с). [8]}$$

Предполагаем, что 5 литров эмали (содержащей более 70% растворителя) разливаются на площадь 5 м<sup>2</sup>. Время испарения составляет 3600 секунд. Масса паров легковоспламеняющейся жидкости, поступивших в помещение, будет равна:

$$m = 1,982 \times 10^{-5} \times 20 \times 3600 = 1,43 \text{ кг [9]}$$

Значение стехиометрической концентрации  $C_{ст}$  рассчитывается по формуле:

$$C_{ст} = 100 / (1 + 4,84 \times 10,5) = 1,93 \% [10]$$

Значение  $\beta$  вычисляется как:

$$\beta = 8 + (10 - 0) / 4 - 0 / 2 = 10,5.$$

Избыточное давление взрыва в помещении рассчитывается по формуле:

$$\Delta P = (900 - 101) \times (1,43 \times 0,3) / (100,4 \times 4,19) \times 100 / 1,93 \times 1/3 = 14,02 \text{ кПа [11]}$$

Если избыточное давление взрыва превышает 5 кПа, помещение классифицируется как категория А по взрывопожарной опасности. В случае изменения перечня используемых веществ или объемно-планировочных решений необходимо заново определить категорию помещений (участков) по взрывопожарной и пожарной опасности.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» - (ТР ЕАЭС 043/2017).
2. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. 12-е изд., перераб. и доп. / Под ред. О.Н.Русака. – Спб.; Лань, 2007. – 672 с.
3. Закон Республики Беларусь «О пожарной безопасности» № 2403-ХП, 15.06.1993 в ред. от 30.12.2022.

4. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: ТКП 474-2013 (02300). – Введ. 29.01.2013 (с отменой на территории РБ НПБ 5-2005). – Минск: МЧС, 2013. – 51 с.

5. СН 2.02.05-2020 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

УДК 699.81

*С.Р. Зюганова, А.М. Черняев*

Владимирский юридический институт ФСИН России

## **ВЛИЯНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

В современном мире, где технологический прогресс и инновации играют ключевую роль в развитии общества, применение современных средств обеспечения пожарной безопасности становится все более актуальным вопросом. Особенно это касается чрезвычайных ситуаций, когда эффективное реагирование на угрозы пожаров может спасти множество жизней и предотвратить значительные материальные потери. Серьезное значение повышение эффективности работы систем защиты от пожаров имеет для помещений, где ограничивается свобода перемещений граждан, например в учреждениях уголовно-исполнительной системы.

**Ключевые слова:** пожары, пожарная безопасность, технический прогресс, современные средства защиты, правоохранительные органы, уголовно-исполнительная система.

*S.R. Zyuganova, A.M. Chernyaev*

## **THE IMPACT OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PROGRESS ON FIRE SAFETY**

In the modern world, where technological progress and innovation play a key role in the development of society, the use of modern fire safety equipment is becoming an increasingly urgent issue. This is especially true in emergency situations, when an effective response to fire threats can save many lives and prevent significant material losses.

**Keywords:** fires, fire safety, technological progress, modern means of protection.

Внезапно возникают различные чрезвычайные ситуации, представляющие угрозу жизни и здоровью людей, требующие от служб экстренного реагирования принятия чрезвычайно быстрых и скоординированных решений. Без создания специальной системы безопасности, оснащенной современными технологиями связи и обработки информации, невозможно свести к минимуму время реагирования экстренных служб.

Пожарная безопасность - состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров [1]. Повышение эффективности мер по обеспечению пожарной безопасности – вопрос повышенной актуальности, как для отдельного человека, так и для общества в целом.

Исторически сложилось так, что пожароопасность была одной из первых опасностей, которую люди осознали и попытались преодолеть. Еще в Древнем Китае, четыре тысячи лет назад, существовал прототип противопожарной защиты. Во втором веке до нашей эры Ктесибий, древнегреческий механик из Александрии, изобрел пожарный насос. В Древнем Риме в 1 веке нашей эры существовала хорошо организованная пожарная команда численностью в три тысячи человек (в то время в Риме проживало около миллиона человек) [2].

Несмотря на совершенствование мер защиты от пожаров, данная угроза сохраняет злободневность и может привести к тяжелейшим последствиям. 26 апреля 1986 года произошла катастрофа на черновобильской АЭС. Более 20 лет прошло с того времени, как прозвучало радиосообщение о взрыве одного из блоков атомного реактора в украинском городе Чернобыле. Понадобилось несколько лет, чтобы постепенно это событие стало осознаваться как национальная трагедия, затронувшая жизненные интересы всего мира. Первыми ликвидаторами аварии были пожарные, которые потушили пожар в течение первого часа после взрыва и боролись с атомной стихией. Среди них было 28 человек, которые испытали на себе жар пламени и смертоносное дыхание реактора. До сих пор черновобильская АЭС представляет реальную угрозу.

При возникновении чрезвычайных ситуаций необходима высокая скорость реагирования (от получения сигнала до момента оказания помощи), помощь должна носить комплексный характер, избавив от неотвратимых последствий.

Государственная Дума 18 ноября 1994 года приняла Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», который определяет общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации, регулирует в этой области отношения между органами государственной власти, органами местного самоуправления, общественными объединениями, юридическими лицами, должностными лицами, гражданами, в том числе индивидуальными предпринимателями. Обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейших функций государства.

В соответствии с технической моделью производства, поддержание оборудования, особенно энергосети, в надлежащем состоянии позволяет в большинстве случаев исключить причину пожара. Оснащая производственные и бытовые помещения автоматическими системами пожарной сигнализации или, в некоторых случаях, с помощью организационных мер, можно добиться своевременного обнаружения пожара.

Чаще всего выделяют 3 вида чрезвычайных ситуаций:

- природные;
- техногенные;

– биолого-социальные.

Основным источником пожарной опасности на нашей планете являются люди, по вине которых происходит большинство (не менее 90% пожаров) возгораний в зданиях и сооружениях, лесах и т.д., наносящие вред окружающей среде и миру.

Научно-технический прогресс влечет внедрение в жизнедеятельность человека все более сложных приборов и оборудования, что в свою очередь приводит к видоизменению угроз пожарной безопасности, а также возникновению новых рисков. В ответ на новые вызовы создаются и постоянно совершенствуются технические средства защиты от пожаров, обеспечивающие постоянное повышение эффективности мер реагирования. Инженер систем водоснабжения и водоотведения компании WE-ON Дмитрий Назаров считает: «Нельзя утверждать, что пожарная безопасность будущих и существующих объектов каким-то образом снизилась. Нормативные базы обновляются и дорабатываются с учетом современных тенденций и новых технологий, внедрение которых позволяет уменьшить количество ошибок и неточностей, более комплексно подойти к разработке проекта с учетом его особенностей» [4].

В настоящее время специальные телекоммуникационные системы позволяют оперативно получать информацию о происшествиях, передавать команды и указания спасателям, а также обмениваться данными с другими службами и организациями (такими как полиция, пожарная охрана или медицинские службы).

Они также предоставляют возможности для голосовой и видеосвязи, а также передачи данных и геолокационных координат, которые помогают быстро и точно определить место происшествия и выбрать наиболее эффективный маршрут для спасателей.

Основными преимуществами этой системы являются быстрое реагирование и скоординированные действия, повышение эффективности и безопасности спасательных операций, а также оперативная помощь гражданам в критических ситуациях.

Кроме того, телекоммуникационные системы могут быть интегрированы с системами видеонаблюдения, автоматической пожарной сигнализацией и другими мерами безопасности, что позволяет создать единое информационное пространство и обеспечить полный охват территории с целью быстрого реагирования на чрезвычайные ситуации [4].

Информационные ресурсы могут включать в себя базу данных, содержащую актуальную информацию о состоянии пожарной безопасности зданий, системы мониторинга и оповещения о возможных опасностях, а также системы управления и контроля доступа. Все это позволяет быстро реагировать на возможные нарушения и предотвращать чрезвычайные ситуации [6].

Кроме того, использование информационных систем и IT-технологий также помогает оптимизировать работу противопожарных служб. Благодаря сбору и анализу автоматизированных данных о пожарной безопасности зданий

пожарные службы могут получать более точную и своевременную информацию о возможных опасностях. Это позволяет им принимать более обоснованные и эффективные решения в случае пожара или другой чрезвычайной ситуации. Кроме того, такая система позволяет быстро определить местоположение пожара и проинформировать людей о необходимых действиях для их спасения.

Автоматизация работы систем мониторинга и оповещения о пожаре должна стать основополагающим принципом создания интегрированных систем управления в местах принудительного содержания граждан, подведомственных федеральным органам исполнительной власти. Это актуально для Министерства внутренних дел, ФСБ России, ФСИН России. Своевременное оповещение, четкое срабатывание и оперативное реагирование за счет использования цифровых технологий вполне могут спасти жизнь человека в чрезвычайной ситуации.

Поэтому использование информационных систем и IT-технологий является неотъемлемой частью современных мер пожарной безопасности. Они обеспечивают своевременное получение актуальной информации, улучшают реагирование на возникающие ситуации и помогают предотвращать возникновение чрезвычайных ситуаций.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожарная безопасность сегодня: мнения экспертов [Электронный ресурс]. <https://asninfo.ru/techmats/537-pozharnaya-bezopasnost-segodnya-mneniya-ekspertov>.
2. Абрамов В. А., Глуховенко Ю. М., Сметанин В. Ф. История пожарной охраны: Краткий курс. Ч. 1. - М. АГПС МЧС РФ 2005.
3. Официальный портал Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации.
4. Панкова М.А. Роль и место информационных технологий в области обеспечения пожарной безопасности при чрезвычайных ситуациях социального, природного и техногенного характера / М.А. Панкова, А. В. Черемисин // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2015. № 1.
5. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ. [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5438/bb9e97fad9d14ac66df4b6e67c453d1be3b77b4c/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/bb9e97fad9d14ac66df4b6e67c453d1be3b77b4c/).

УДК 614.841.31

*М.В. Карavaев, Е.В. Баринова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ДЕТСКО-ЮНЕСШЕСКИЙ СПОРТИВНЫЙ ТУРИЗМ КАК ФОРМА ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ С ЮНЫМИ СПАСАТЕЛЯМИ**

В статье рассматривается профилактическая работа в области техносферной безопасности по направлению «юные спасатели» направленная на взаимодействие с детьми подросткового возраста.

**Ключевые слова:** форма, профилактическая работа, юные спасатели.

*M.V. Karavaev. E.V. Barinova*

## **CHILDREN'S AND YOUTH SPORTS TOURISM AS A FORM OF PREVENTIVE WORK WITH YOUNG RESCUERS**

The article examines preventive work in the field of technosphere safety in the direction of «young rescuers» aimed at interaction with adolescent children.

**Key words:** Uniform, preventive work, young rescuers.

Профилактическая работа в области техносферной безопасности направленная на работу и взаимодействие с детьми подросткового возраста по направлению «юные спасатели» открывает различные возможности подготовки подрастающего поколения к действиям в любых возникших чрезвычайных ситуациях, открывает широкие перспективы в воспитании личности, формирования активной гражданской позиции подрастающего поколения.

Именно дети и подростки из-за своих возрастных особенностей готовы воспринимать и запоминать поступающую информацию в большом объеме, осваивать разнообразные теоретические и практические умения, навыки и знания. В общеобразовательной школе даются базовые знания для развития интеллектуальных, физических и психологических способностей, уровень которых после получения аттестата зрелости практически не меняется. Поэтому важно осознавать, эту особенность понимания культуры техносферной безопасности, которую необходимо начинать формировать еще в детстве [1].

Базовые программы профилактической работы по направлению «юные спасатели» значительно отличаются от программ подготовки «юных пожарных». Из тридцатилетнего опыта работы МЧС с личным составом мы видим, что пожарные подразделения проходят аттестацию по направлению ликвидации пожаров [2], а спасательные получают различные допуски по различным видам спасательных работ, это не только допуск к ликвидации пожара и работе

в звене ГЗДС, но и альпинизм, горноспасательная подготовка, поисковые работы в лесу как летние так и зимние, работа на ДТП, взрывные работы, работы по спасению на воде, водолазные [3].

Таким образом спасатель постоянно готовится к различным видам чрезвычайных ситуаций. Отсюда возникает большой спектр вопросов по безопасности населения, поэтому специалисты в области техносферной безопасности разрабатывают новые методы работы с юными спасателями.

Как известно, внеклассная форма организации деятельности при работе с детьми является важнейшим средством для осуществления индивидуального подхода к учащимся и учета их познавательной потребности, именно внеклассная форма организации деятельности учащихся даёт наибольшую результативность обучению безопасности. Данный вид деятельности способствует углублению и расширению знаний учащихся, повышает их интерес к различным видам деятельности, в особенности если эта деятельность - активная и создается в группе учащихся. На наш взгляд, детско-юношеский спортивный туризм, можно отнести, к внеклассной форме образовательной деятельности, при которой все учащиеся вовлечены не только в активную познавательную – воспитательную деятельность, но и активно физически развиваются, все это влечет за собой неоценимый вклад в формирование личности человека. На рисунке представлена группа подростков, занимающихся по программе «юные спасатели» в многодневном походе по спортивному туризму 1 категории сложности.



**Рисунок.** Группа «юные спасатели»

Детско-юношеский спортивный туризм можно рассматривать, как общее и важное дело, в котором каждому найдутся и место, и работа, и признание, где каждый ребенок сможет ощутить себя нужным и полезным обществу. Туристские походы и экскурсии с детьми занимали значительное место в практике многих педагогов в истории. Всем известный советский педагог XX века А.С. Макаренко организовывал коллективные походы в целях воспитания и использовал их как стимул, «подарок» за успехи учебного года. Поход и подготовка к нему помогали добиваться высокого воспитательного, образовательного и оздоровительного эффекта. Своим опытом работы А.С. Макаренко доказал, что «нет лучше метода развития и образования молодежи, как походы» [4].



Профилактическая работа с детьми, организованная в форме спортивного туризма, выполняет следующие задачи:

- преодолевать разнообразные естественные препятствия;
- двигаться по маршруту в нужном направлении;
- организовать бивуак и приготовить пищу в любых условиях;
- правильно определять своё местонахождение на местности в любое время суток с помощью карты и компаса и по естественным ориентирам;
- оказывать первую доврачебную медицинскую помощь и осуществлять действия по транспортировке пострадавшего;
- использовать все доступные природные ресурсы для поддержания собственной жизнедеятельности [5].

Анализ составных частей спортивного туризма и его различных аспектов позволяет выделить такие функции, как оздоровление, физическое и спортивное совершенствование, воспитательные:

Образовательные:

- способствовать развитию физических качеств у детей в соответствии с их индивидуальными и возрастными особенностями;
- расширить функциональные возможности детского организма, обогатить двигательный опыт;
- способствовать развитию интереса и потребности в занятиях детским туризмом.

Оздоровительные:

- укреплять здоровье детей, развивать мышечную силу, выносливость;
- приобщать детей к здоровому образу жизни, вырабатывая потребность в регулярных занятиях физической культурой.

Воспитательные:

- воспитывать положительное отношение к физическим упражнениям с использованием спортивного туризма;
- способствовать развитию самоконтроля и самооценки [6].

Что касается воспитательных функций спортивного туризма, они реализуются при соблюдении ряда педагогических условий:

- направленность на достижение социально значимых идеалов. В процессе туристской деятельности возникают или специально создаются ситуации морального выбора, за который подросток несёт ответственность перед собой и своими товарищами.

- «нестандартность» и «неформальность», яркая эмоциональная окрашенность, необычность и привлекательность. Способствует развитию коммуникативных навыков и способностей.

- направленность на удовлетворение познавательных и спортивных интересов. Появляется мотивация к физическому развитию и личностному росту.

- Практически ориентированный и социальный характер. Подростки приобретают прикладные знания, умения и навыки, полезные в повседневной жизни [7].

Подводя итоги, можно сделать вывод, занятия спортивным туризмом это не только увлекательный вид деятельности для детей, занятия позволяют проверить теоретические знания по оказанию первой помощи, построению алгоритмов действий, психологической готовности к непредвиденным и экстремальным ситуациям. В процессе образования и деятельности по спортивному туризму развиваются выносливость, автономность, взаимовыручка, ответственность, организованность, стрессоустойчивость, проявляются лидерские качества. Также детский туризм решает задачи гражданско-патриотического воспитания, а именно приобщения детей к истории родного края, объектам и явлениям природы малой Родины, объектам промышленного производства, памятным и достопримечательным местам нашего государства.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никифорова А.М. Детско-юношеский туризм как способ формирования культуры безопасности жизнедеятельности // Вестник академии детско-юношеского туризма и краеведения.–2017.–С.40
2. Федеральный закон "О службе в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 23.05.2016 N 141-ФЗ (ред. от 26.02.2024). Ст.33 [Электронный документ] [2024] // Консультант плюс. [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_198195/?ysclid=m3haua31gh98911074](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_198195/?ysclid=m3haua31gh98911074) (дата доступа: (14.11.2024))
3. Федеральный закон "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей" от 22.08.1995 N 151-ФЗ (ред. от 14.07.2022). Ст.5 [Электронный документ] [2024] // Консультант плюс. [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_7746/94e9ed8bea500c6926d61383616a257a0687d1b9/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7746/94e9ed8bea500c6926d61383616a257a0687d1b9/) (дата доступа: (14.11.2024))
4. Макаренко А. С. Коллектив и воспитание личности / [сост. и авт. вступ. ст. В. В. Кумарин]. Челябинск : Юж.-Урал. кн. изд-во, 1988. 261 с.
5. Кондратьев М. Е. Беккер И. Л. Туристский поход как средство формирования безопасного взаимодействия человека с природной средой// Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В. Г. Белинского.–2007.–С.211
6. Анохин А. Н. Самодеятельный туризм подростков: педагогическая сущность и содержание// Вестник спортивной науки.–2009.–№3–С.40–43
7. Мислан Л.Н. Гражданское воспитание подростков средствами туристско-краеведческой деятельности в учреждении дополнительного образования детей// Вестник Костромского государственного университета.–2008. –№2–С.51–55

УДК 614.84

*Е.В. Карасев, Н.А. Таратанов, Е.Ю. Курочкина*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## ПРАВОСУДНОЕ РЕШЕНИЕ ПО ДЕЛУ О ПОЖАРЕ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДЕЙСТВИЙ ПО ЕГО ТУШЕНИЮ

В данной статье осуществлено исследование по делу о пожаре на основе анализа действий по его тушению. Это связано с тем, что в настоящее время все чаще возникает необходимость по оценке действий пожарных подразделений. По результатам проведенного исследования установлена череда событий, обеспечивающая оправдательное решение в отношении лиц участвующих в ликвидации пожара.

**Ключевые слова:** экспертиза пожара, оценка действий по тушению пожара.

*E. V. Karasev, N. A. Taratanov, E. Yu. Kurochkina*

## A JUST DECISION IN THE CASE OF A FIRE BASED ON AN ANALYSIS OF ACTIONS TO EXTINGUISH IT

In this article, a study has been carried out on the case of a fire based on an analysis of actions to extinguish it. This is due to the fact that nowadays there is an increasing need to assess the actions of fire departments. According to the results of the conducted research, a series of events has been established that provides an acquittal against persons involved in the liquidation of the fire.

**Keywords:** fire examination, assessment of fire extinguishing actions.

Расследование пожара также, как и процесс доказывания, основано на установлении и оценки определенных, иногда достаточно многочисленных обстоятельств, явлений и данных [1-4], учитываемых при установлении очага пожара, проверке версий о причине его и т.п. Полнота, объективность расследования зависят от их достоверности и задача установления истины зачастую решается только с помощью проведения экспертизы. Экспертиза – это специальное исследование, проводимое для установления определенных фактов через сведущее лицо (эксперта), являющееся специалистом в данной отрасли знания. Пожарно-техническая экспертиза относится к самостоятельной отрасли судебной экспертизы. Предметом исследования пожарно-технической экспертизы являются фактические данные о явлениях, условиях, обстоятельствах, причинно-следственных связях, обусловивших возникновение пожара, его развитие, тушение и последствия, сведения о несоответствии объекта требованиям нормативных технических документов (правил) и их причинно-следственной связи с последствиями пожара [3].

В понятие причины возникновения пожара входит два аспекта: юридический и технический. Юридический аспект причины пожара состоит в действии или бездействии субъекта, исходя из этого выяснение данной стороны вопроса является прерогативой дознания, предварительного следствия и суда, но не входит в компетенцию эксперта. Технический аспект причины пожара заключается в себе прямое воздействие источника зажигания на горючую среду в очаге пожара. Источник зажигания выявляется только в установленном прежде очаге пожара. Выявление источника тепловой энергии относится к компетенции судебной пожарно-технической экспертизы (рис. 1).

В 2024 году в систему государственных СЭУ ФПС ИПЛ введена дополнительная специальность, относящаяся к оценке действий пожарных подразделений осуществляющие действия, связанные с тушением пожаров и проведение данного вида экспертиз возможно комиссионно, комплексно или единолично [5-6]. Необходимость ее производства особенно ощущается в случае необоснованных обвинений в адрес служб пожаротушения. Предметом тактической экспертизы служат боевые действия должностных лиц, осуществляющие тушение пожара, задействованные для спасения людей и материальных ценностей, к объектам также относится информация о событиях пожара, содержащаяся в материалах дела и инструкции по действиям персонала при пожаре.

В данной работе приведен практический пример важности проведения пожарно-тактической экспертизы в интересах государства в лице МЧС России. Так Арбитражный суд Костромской области по результатам рассмотрения в открытом судебном заседании дела по иску акционерного общества «Шувалово» к Российской Федерации в лице МЧС России о взыскании денежных средств в счет возмещения ущерба, за противоправный характер действий (бездействия) ответчика, прямую причинно-следственную связь между действиями (бездействием) ответчика и возникновением у истца убытков, а также их размер. При этом судом была дана оценка действиям Общества как собственника имущества, который несет бремя содержания принадлежащего ему имущества, в том числе относительно обеспечения его сохранности, принятия мер по его спасению во время пожара.

Оценив представленные в дело доказательства на основании статьи 71 Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации, арбитражный суд пришел к следующим выводам. Одним из способов защиты гражданских прав, предусмотренных статей 12, 15, 16 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее - ГК РФ). Лицо, причинившее вред, освобождается от возмещения вреда, если докажет, что вред причинен не по его вине. Законом может быть предусмотрено возмещение вреда и при отсутствии вины причинителя вреда (пункт 2 статьи 1064 ГК РФ).

С учетом изложенного для применения ответственности, предусмотренной данными нормами, необходимо наличие состава правонарушения, включающего причинение вреда и его размер, противоправность поведения причинителя вреда и его вину, а также причинно-следственную связь между действиями ответчика и возникшими у истца неблагоприятными последствиями. Отсут-

ствие одного из элементов вышеуказанного состава правонарушения влечет за собой отказ в удовлетворении иска. Согласно положениям статьи 65 Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации каждое лицо, участвующее в деле, должно доказать обстоятельства, на которые оно ссылается как на основание своих требований и возражений. Таким образом, истец должен доказать факт причинения вреда, его размер, а также наличие причинно-следственной связи между действиями сотрудников министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и ущербом, возникшим из-за пожара. Требования истца основаны на том, что в результате того, что пожар, сообщение о котором поступило в 00 часов 15 минут, сотрудниками ГУ МЧС России по Костромской области не был ликвидирован, в результате чего возник второй пожар, которым Обществу причинен значительный ущерб.

Оценив в порядке статьи 71 АПК РФ представленные в материалы дела доказательства в совокупности со свидетельскими показаниями, пояснениями специалистов, а также лиц, участвующих в деле, суд пришел к выводу об отсутствии со стороны сотрудников ГУ МЧС России по Костромской области противоправных действий (бездействия) как при тушении «первого» пожара, сообщение о котором поступило в 00 часов 15 минут, так и «второго» пожара, возникшего в 06 часов 10 минут. В ходе ликвидации «первого» пожара сотрудниками ГУ МЧС России по Костромской области были выполнены все необходимые действия, предусмотренные Боевым уставом с применением достаточных сил и средств для его тушения, включая вскрытие, разборку и проливку конструкций здания, вскрытие чердачного помещения, последующую вентиляцию помещений комплекса, неоднократный обход и осмотр места пожара на предмет выявления скрытых очагов горения, в том числе с применением специальных средств – тепловизора. Отсутствию признаков наличия скрытых очагов горения после тушения «первого» пожара подтверждено свидетельскими показаниями как сотрудников пожарной охраны, так и представителей АО «Шувалово», участвовавших в обходе. Более того, после объявления полной ликвидации первого пожара на место пожара прибыла группа ГУ МЧС и ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Костромской области для осмотра места пожара, также не обнаружившая спустя длительное время признаков скрытого горения. При этом, включенные в заключение эксперта выводы об отсутствии возможности возникновения пожара в 06 часов 10 минут от не дотушенных (тлевших или горевших) в ходе ликвидации «первого» пожара фрагментов строительных конструкций и о том, что причиной «второго» пожара послужило загорание горючих материалов (например, утеплителя) от постороннего (не связанного с функционированием объекта) источника пламенного горения, применённого для искусственного инициирования механизма возникновения пожара, основанные на скоротечном периоде возникновения и развития интенсивного горения «второго пожара», нехарактерном для пожара, инициированного действием каких-либо тлеющих материалов, а также примененных материалов утеплителя

(пенополиуретанов), обладающих высокими пожароопасными характеристиками – горючими материалами, распространяющими горение, обладающими высокой дымообразующей способностью, не склонными к тлению.

Из пояснений специалистов-зоотехников следует, что на предприятии использовалась без выгульная система (клеточное содержание). При таком виде содержания животные самостоятельно не покидают свои места даже тогда, когда открываются двери и ворота. Свиньи, как правило, не реагируют на источник опасности и покидают горящие помещения лишь при принудительном выгоне. Для ускорения эвакуации используются струи воды, направляемые в животных, также свиней вытягивают за задние ноги через проходы или из задний, а маленьких поросят выносят в корзинках, мешках, или другой таре, или на руках. По мнению специалиста на момент пожара на предприятии отсутствовал план эвакуации животных, Собственниками, персоналом свиноводческого комплекса до пожара, в ходе пожара, и после пожара не были предприняты необходимые разумные меры, которые должны были быть направлены на обеспечение сохранности поголовья свиней. По мнению другого специалиста эвакуация животных в стрессовой ситуации при воздействии множественных стресс факторов (задымление, повышение температуры, шумы горения, отсутствие освещения, выделение газов при горении, повышением влажности при тушении возгорания) силами двоих работников в небольшой промежуток времени было невозможно. Оценив пояснения специалистов, с учетом фактических обстоятельств пожара, суд пришел к выводу, что ни силами сотрудников пожарной охраны, ни работниками предприятия, находившимися в момент возникновения и тушения «первого» и «второго» пожаров, невозможно было осуществить эвакуацию стада в количестве 1 200 голов без угрозы жизни и ущерба самому процессу ликвидации пожара. После объявления ликвидации «первого» пожара, сообщение о котором поступило в 00 часов 15 минут, принятие мер по перемещению поголовья животных из поврежденного пожаром здания находилось в зоне предпринимательского риска истца.

С учетом изложенного, принимая во внимание, что единой причиной возникновения пожаров на объекте является тепловое проявление аварийного электрического режима на энергообъекте истца (электрощитовой), объем выполненных действий сотрудников пожарной охраны, технические характеристики и примененные при строительстве объекта материалы, суд в рассматриваемом случае не нашел оснований для возложения на МЧС России ответственности в виде возмещения убытков.

При таких обстоятельствах основания для удовлетворения исковых требований отсутствуют.

Таким образом, пожарно-техническая экспертиза представляет собой исследование технологических, технических, организационных и иных причин, условий возникновения, характера протекания пожара и его последствий. Анализ действий, направленных на спасение людей, имущества и ликвидацию пожаров – прерогатива именно судебной пожарно-тактической экспертизы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карасев Е.В., Таратанов Н.А. Исследование систем предотвращения пожаров и противопожарной защиты объекта при осмотре места происшествия, связанного с пожаром // Современные проблемы гражданской защиты. – 2021. – № 1(38). – С. 43-50. – EDN ZRIYJZ.
2. Шарапов С.В., Чешко И.Д., Бондарь А.А. Судебная пожарно-тактическая экспертиза: предмет, объекты исследования и пределы компетенции эксперта // Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности. № 3-2018. с. 5-8. – EDN VLQAEW.
3. Таратанов Н.А., Карасев Е.В., Таратанова А.В. Основы пожарно-технической экспертизы // Сборник материалов научных мероприятий учебно-научного комплекса «Государственный надзор» за 2022 год: Сборник материалов научных мероприятий учебно-научного комплекса, Иваново, 01 января – 31 декабря 2022 года. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2023. – С. 136-140. – EDN FEVGMC.
4. Применение программных комплексов для установления обстоятельств пожара / А.А. Шавлюга, Н.А. Таратанов, Е.В. Карасев, Д.В. Калашников // Технологии техносферной безопасности. – 2017. – № 3(73). – С. 78-85. – EDN YOCMWV.
5. Лазарев А.А., Мочалова Т.А., Курушин И.А. Разработка предложений по совершенствованию общественного контроля пожарной безопасности торгового центра. Современные проблемы гражданской защиты. 2023. № 1 (46). С. 111-119.

УДК 614.841

***В.Л. Карпов<sup>1</sup>, С.А. Мирошниченко<sup>1</sup>, А.В. Мордвинова<sup>1,2</sup>, А.Ю. Лагозин<sup>1</sup>***

<sup>1</sup> – ФГБУ «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», г. Балашиха, Московская обл.;

<sup>2</sup> – ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва.

### **АКТУАЛИЗАЦИЯ ПОЛОЖЕНИЙ СВОДА ПРАВИЛ СП 326.1311500.2017 «ОБЪЕКТЫ МАЛОТОННАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА. ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»**

Обеспечение пожарной безопасности объектов малотоннажного производства и потребления СПГ является актуальной задачей. Одним из основных способов ее достижения является актуализация положений нормативных документов, в том числе СП 326.1311500.2017, устанавливающего требования пожарной безопасности к рассматриваемым объектам защиты, путем внесения в него изменений, которые проанализированы в данной статье.

**Ключевые слова:** сжиженный природный газ, пожарная безопасность, актуализация нормативных документов, противопожарные требования.

*V.L. Karpov, S.A. Miroshnichenko, A.V. Mordvinova, A.Yu. Lagozin*

## **ACTUALIZATION OF THE PROVISIONS OF THE SET OF RULES SP 326.1311500.2017 «FACILITIES FOR LOW-TONNAGE PRODUCTION AND CONSUMPTION OF LIQUEFIED NATURAL GAS. FIRE SAFETY REQUIREMENTS»**

Ensuring fire safety of small-scale LNG production and consumption facilities is an urgent task. One of the main ways to achieve it is to update the provisions of regulatory documents, including SP 326.1311500.2017, which establishes fire safety requirements for the considered objects of protection, by making amendments to it, which are analyzed in this article.

**Key words:** liquefied natural gas, fire safety, updating of regulatory documents, fire safety requirements.

Объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа (далее – СПГ) являются объектами, имеющими большое значение, как для промышленности, так и для народного хозяйства в Российской Федерации. Опыт эксплуатации объектов хранения и потребления СПГ показывает, что даже незначительные нарушения требований пожарной безопасности, допущенные при их проектировании и эксплуатации, могут привести к серьезным последствиям, связанным с возникновением и развитием крупных аварий с пожарами и взрывами, влекущим за собой травмы и гибель людей, а также значительный материальный ущерб. Поэтому, вопрос обеспечения пожарной безопасности указанных объектов является актуальной задачей.

Данному вопросу уделяется большое внимание в области нормирования. Так распоряжением от 13 февраля 2021 года № 350-р председатель правительства РФ М.В. Мишустин утвердил план мероприятий ("дорожная карта") по развитию рынка малотоннажного сжиженного природного газа и газомоторного топлива в Российской Федерации на период до 2025 года (далее – план мероприятий) [1]. Одной из основных задач плана мероприятий является повышение эффективности нормативно-правового регулирования в области пожарной безопасности объектов малотоннажного СПГ.

В перечень нормативных документов по пожарной безопасности, которые в соответствии с планом мероприятий должны быть актуализированы, вошел свод правил СП 326.1311500.2017 "Объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа. Требования пожарной безопасности" (далее – СП 326.1311500.2017) в части:

- сокращения минимальных расстояний между технологическими блоками на объектах производства, хранения, использования (реализации) сжиженного природного газа;
- сокращения противопожарных расстояний до зданий и сооружений, не относящихся к объекту;



- гармонизации требований к противопожарным расстояниям, действующих в Российской Федерации, с зарубежными нормами;
- расширения области применения, с включением не только объектов с изменением агрегатного состояния вещества (сжижение и регазификация), но и объектов потребления сжиженного природного газа с отпуском в виде жидкости;
- дополнения свода правил требованиями для объектов с максимальным избыточным давлением криогенных резервуаров до 1,6 МПа;
- дополнения свода правил различными вариантами удержания пролившегося сжиженного природного газа и устранения распространения пожара;
- увеличения максимального объема хранения сжиженного природного газа для малотоннажных объектов.

Во исполнение поручения Правительства РФ специалистами ФГБУ ВНИИПО МЧС России были разработаны и с 1 марта 2024 года вступили в силу Изменения №1 СП 326.1311500.2017, утвержденные приказом МЧС России от 21.08.2023 № 873 [2].

В данный документ вошли изменений, касающиеся области применения документа, ссылок на нормативные документы, термины и определения, обозначения и сокращения.

Кроме того, документ содержит ряд разделов, которые претерпели изменения, а именно:

- 6 Требования пожарной безопасности к генеральному плану и размещению объектов малотоннажного производства и потребления СПГ. Пересмотрены требования пожарной безопасности к минимальным противопожарным расстояниям как до зданий и сооружений, не относящихся к объектам малотоннажного производства и потребления СПГ, так и до объектов, размещенных на их территории.
- 7 Требования пожарной безопасности к технологическому оборудованию, а именно
  - ✓ 7.2 Требования к криогенным резервуарам для СПГ
  - ✓ 7.6 Требования к системам противоаварийной защиты;
  - 10 Системы обнаружения утечек горючих газов и паров;
  - 12 Системы пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
  - 13 Противопожарное водоснабжение;
  - 14 Системы пожаротушения и водяного орошения.

В настоящий момент специалистами ФГБУ ВНИИПО МЧС России разрабатывается первая редакция проекта Изменения № 2 к СП 326.1311500.2017.

Изменения затронут область применения свода правил, а также требования пожарной безопасности к минимальным противопожарным расстояниям. В таблице 1 показано изменение формулировок области применения СП 326.1311500.2017 с учетом вышеуказанных изменений.

Таблица 1. Область применения СП 326.1311500.2017  
с учетом Изменений № 1 и № 2

СП 326.1311500.2017	Изменения №1 СП 326.1311500.2017	Изменения №2 СП 326.1311500.2017
Настоящий свод правил устанавливает требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и реконструкции действующих объектов малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа (СПГ), на которых имеет место изменение агрегатного состояния природного газа (сжижение и регазификация) без его переработки, с количеством СПГ на объекте менее 200 т, при единичном объеме криогенного резервуара, не превышающем 260 м <sup>3</sup> , с избыточным давлением в криогенных резервуарах не более 0,8 МПа и производительностью объектов малотоннажного производства до 10 т сжиженного природного газа в час	Настоящий свод правил устанавливает требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и реконструкции действующих объектов малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа (СПГ), на которых может иметь место изменение агрегатного состояния природного газа (сжижение и регазификация) без его переработки и <b>выдача потребителю в сжиженном или газообразном виде</b> , с количеством СПГ на объекте менее <b>250</b> т, при единичном объеме криогенного резервуара, не превышающем 260 м <sup>3</sup> , с избыточным давлением в криогенных резервуарах не более <b>1,6 МПа</b> и производительностью объектов малотоннажного производства до 10 т сжиженного природного газа в час.	Настоящий свод правил устанавливает требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и реконструкции действующих объектов малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа (СПГ), на которых может иметь место изменение агрегатного состояния природного газа (сжижение и регазификация) без его переработки и <b>выдача потребителю в сжиженном или газообразном виде</b> , с количеством СПГ на объекте менее <b>1500</b> т, при единичном объеме криогенного резервуара, не превышающем 260 м <sup>3</sup> , с избыточным давлением в криогенных резервуарах не более <b>1,6 МПа</b> и производительностью объектов малотоннажного производства до <b>20</b> т сжиженного природного газа в час.

Из таблицы видно, что при актуализации СП 326.1311500.2017 (внесении Изменений № 2 к СП 326.1311500.2017) предлагается увеличить общую вместимости резервуаров для хранения СПГ до 1500 т и максимальную производительность до 20 т СПГ в час на объектах малотоннажного производства и потребления СПГ.

Следует отметить, что внесение изменений в область применения документа направлены на устранение разногласий с приказом Министерства энергетики РФ от 15 октября 2021 г. № 1090 "Об утверждении критериев отнесения объектов производства, хранения и использования сжиженного природного газа к малотоннажным объектам" [3].

Основанием для пересмотра минимальных расстояний являются результаты научных и экспериментальных исследований, проведенных в ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Так, например, в таблице 2 наглядно показано изменение минимальных расстояний от резервуаров и наружных установок зоны хранения СПГ до тех-

нологических блоков и сооружений, размещенных в других зонах объекта с учетом полученных результатов исследований и результатами расчетов по оценке пожарного риска.

*Таблица 2. Минимальных расстояний от резервуаров и наружных установок зоны хранения СПГ до технологических блоков и сооружений, размещенных в других зонах объекта*

Наименование технологических блоков и сооружений	Минимальные расстояния от резервуаров и наружных установок зоны хранения СПГ, м (при единичной вместимости резервуара, м <sup>3</sup> )																				
	СП 326.1311500.2017							Изменения № 1 СП 326.1311500.2017							Изменения № 2 СП 326.1311500.2017						
	8	16	25	50	63	100	260	8	16	25	50	63	100	260	8	16	25	50	63	100	260
Здания и наружные установки производственной зоны	12	15	20	25	27	30	40	10	12	15	20	22	25	40	10	12	15	20	22	25	35
Здания и сооружения служебной зо-	9	9	9	15	20	30	40	9	9	9	15	20	25	40	9	9	9	15	20	25	35
Площадка слива-налива для ПЗ СПГ	12	15	20	25	27	30	40	10	12	15	20	22	25	40	10	12	15	20	22	25	35
Раздаточная колонка КПП и/или СПГ	12	15	20	25	27	30	40	10	12	15	20	22	25	40	10	12	15	20	22	25	35
Здания и сооружения вспомогатель-	20	20	25	30	35	40	50	12	15	20	25	27	30	40	12	15	20	25	27	30	40

В таблице фиолетовым цветом выделены пересчитанные значения, которые были получены при последней актуализации рассматриваемого нормативного документа.

Синим же цветом выделены минимальные противопожарные расстояния, которые предлагается внести в Изменения №2 к СП 326.1311500.2017. Следует отметить, что данные значения были получены с учетом последних результатов расчетов по оценке пожарного риска.

Таким образом, принятие проекта Изменения №2 к СП 326.1311500.2017, позволит расширить применение указанного нормативного документа, а также усовершенствовать его нормативные требования к обеспечению пожарной безопасности объектов малотоннажного производства и потребления СПГ.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Распоряжение Правительства РФ от 13.02.2021 № 350-р «Об утверждении плана мероприятий ("дорожной карты") по развитию рынка малотоннажного сжиженного природного газа и газомоторного топлива в Российской Федерации на период до 2025 года».
2. Изменение № 1 к своду правил СП 326.1311500.2017 «Объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа. Требования пожарной безопасности» (утв. Приказом МЧС России от 21.08.2023 N 843).
3. Приказ Министерства энергетики РФ от 15 октября 2021 г. № 1090 «Об утверждении критериев отнесения объектов производства, хранения и использования сжиженного природного газа к малотоннажным объектам».

УДК 614.84

***В.А. Комельков, А.Г. Наумов, М.А. Колбашов, И.А. Щербаков***

*Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

### **ТРИБОМЕТРИЧЕСКИЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СМАЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ**

Для изучения смазочной способности был специально разработан трибометрический стенд, который представляет собой маятниковый трибометр, соединенный с компьютером при помощи АЦП.

**Ключевые слова:** трибометр, измерение трибологических величин.

***V.A. Komelkov, A.G. Naumov, M.A. Kolbashov, I.A. Shcherbakov***

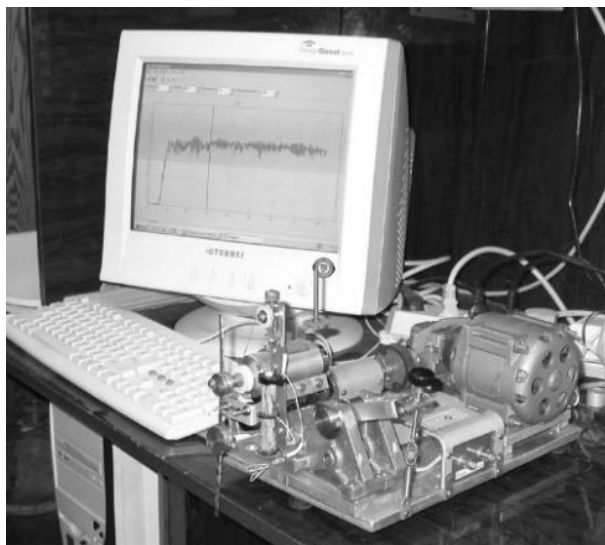
### **TRIBOMETRIC STAND FOR THE STUDY OF LUBRICITY**

To study the lubricity, a tribometric stand was specially developed, which is a pendulum tribometer connected to a computer using an ADC. To study the lubricity, a tribometric stand was specially developed, which is a pendulum tribometer connected to a computer using an ADC.

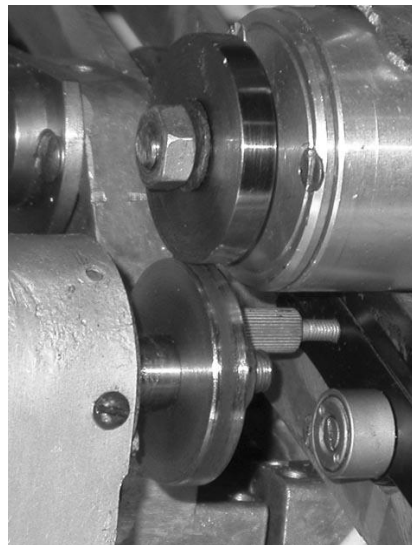
**Keywords:** Tribometer, measurement of tribological scales.

Для изучения смазочной способности был специально разработан трибометрический стенд, который представляет собой маятниковый трибометр, соединенный с компьютером при помощи АЦП. Трибометр - это прибор, который измеряет трибологические величины, такие как коэффициент трения, сила трения и объём износа, между двумя контактирующими поверхностями. Внешний вид которого представлен на рис. 1.

Трибометр представляет собой установку для реализации процесса трения и износа по схеме трения диск – диск (рис. 2).



**Рис. 1.** Внешний вид трибометрического стенда



**Рис. 2.** Пара трения

Принцип действия трибометра заключается в следующем: исследуемый образец 4 приводится во вращение от электродвигателя 1 через редуктор 3. В соприкосновении с ним находится контртело 6, которое находится на свободно вращающемся валу, на другом конце которого закреплен маятник 11. Таким образом, контртело находится в условно не подвижном состоянии. При возникающей между телами силе трения, исследуемый образец заставляет повернуться контртело вместе с маятником, образуя в последнем момент. Как только момент маятника становится равным моменту трения, в зоне соприкосновения тел начинается проскальзывание. Таким образом, по величине поворота маятника оценивается момент трения. При изменении длины и массы маятника данную систему можно настроить на определенный диапазон измерения и чувствительности прибора, что позволяет проводить измерения в широком спектре. Нагружение пары трения производится при помощи набора грузов, помещаемых на специальную площадку. Данный трибометр позволяет использование дисков с различными диаметрами, что дает возможность плавно изменять скорость в зоне трения. Схема трибометра приведена на рис. 3. Основные характеристики трибометра приведены в табл. 1.

Таблица 1. Основные характеристики трибометра

Технические характеристики			
	Мощность, Вт	Частота вращения	Питание, В.
Двигатель	350	2400	220
	<b>Тип</b>		<b>Передаточное число</b>
Редуктор	Червячный		1/7

Для измерения угла поворота в установке был применен датчик линейных перемещений (ДЛП), работающий по принципу дифференциального трансформатора.

Среди большого многообразия конструктивных модификаций датчиков линейных перемещений (ДЛП) с улучшенными эксплуатационными и метрологическими параметрами, широкими функциональными возможностями выделяются ДЛП на основе распределенных магнитных систем.

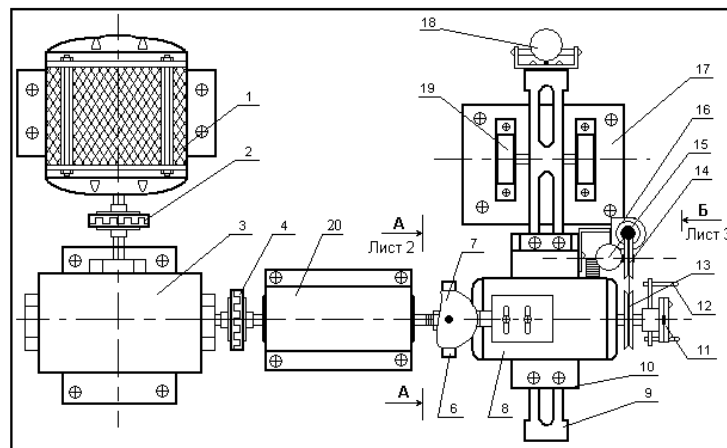


Рис. 3. Схема трибометра

1- электродвигатель; 2,4 – соединительные муфты; 3 – редуктор; 5 – исследуемый образец; 6 – контртело; 7 – площадка нагружения; 8 – подшипниковый корпус вала вращения контртела; 9 – коромысло механизма разгрузки; 10 – механизм передвижения для выведения осей вращения; 11 – механизм установки маятника; 12 – ограничитель угла поворота маятника; 13 – шкив привода датчика измерения; 14 – блок-регулятор нуля датчика; 15 – винт-регулятор нуля датчика; 16 – датчик измерения угла поворота маятника; 17 – плита крепления механизма разгрузки; 18 – регулировочный винт механизма разгрузки; 19 – подшипниковый узел механизма разгрузки; 20 – подшипниковый узел привода вращения исследуемого образца; 21 – пружина механизма разгрузки; 22 – плита основания трибометра; 23 – груз маятника.

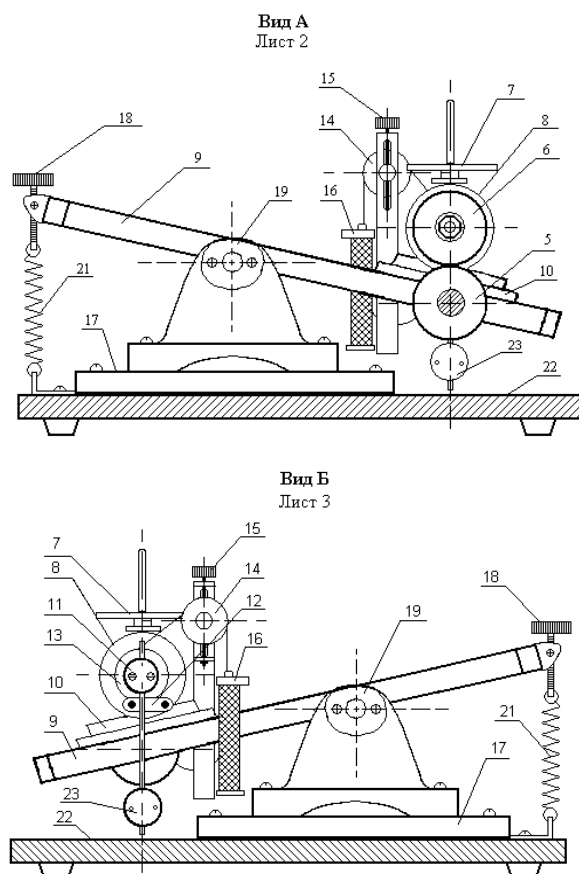


Рис. 4. Проекция установки

Наибольшее распространение среди данного класса ДЛП получили дифференциальные датчики трансформаторного типа. Эти схемы обладают рядом преимуществ, главные из которых - линейность выходного сигнала, повышенная чувствительность по напряжению и сниженной температурной погрешности. Особенностью работы датчика является то, что при малых смещениях  $\Delta N \sim \Delta x$ , а при значительных перемещениях из-за конечности размеров катушки возбуждения он выходит на насыщение. Согласно литературным данным пропорциональность датчика сохраняется в случае, если величина смещения не превышает 10 % от длины катушки возбуждения.

Для работы со стендом существует специальное программное обеспечение. Через систему иерархических меню можно выбирать самые разные режимы работы, в основном соответствующие классическим режимам работы графопостроителя: выбор режима синхронизации, выбор частоты развертки, усиления и смещения (в последнем случае желательно применять внешние электронные устройства). При этом есть возможность сохранить результаты измерения на диске либо распечатать осциллограммы или трибограммы на бумаге. Результаты могут быть также записаны в табличной форме, пригодной для обработки в программах электронных таблиц, в текстовых редакторах или в графических пакетах. Так же в программу встроена база данных по различным используе-

мым маятникам, что дает возможность быстро перенастраивать систему на необходимый диапазон измерений.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Латышев В.Н. Исследование механохимических процессов и эффективности применения смазочных сред при трении и обработке металлов. Дис. ... д.т.н. М.: 1973. 412 с.
2. Латышев В.Н., Наумов А.Г., Чиркин С.А. Подача смазочно-охлаждающих технологических средств в зону контакта посредством направленного движения микрокапсул.// Тезисы докл. международной конференции "Технология металлообработки: физика процессов и оптимальное управление". Уфа. 1994. Ч. 1. С. 62.

УДК 614.84

*К.Д. Конопелькин, Е.А. Антощенко, А.А. Снежко*

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### ПРОБЛЕМАТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ В ПОЖАРНОЙ ОХРАНЕ

Современные экономические условия требуют скорейшего перехода проектирования систем пожарной безопасности на технологию информационного моделирования зданий (BIM-технологии) для сокращения времени на подготовку оценочной и сметной стоимости проекта, уменьшения количества ошибок и количества изменений в проекте, снижения финансовых затрат и сроков строительства, получения изображений в 3D, что позволит усовершенствовать сферу проектирования и монтажа систем пожарной безопасности. В статье анализируются основные факторы сдерживания данного процесса.

**Ключевые слова:** BIM, информационная модель, моделирование пожара, цифровая информационная модель объекта капитального строительства.

*K.D. Konopelkin, E.A. Antoshenko, A.A. Sneshko*

### THE PROBLEMS OF USING INFORMATION MODELS IN FIRE PROTECTION

Modern economic conditions require an early transition of fire safety system design to building information modeling technology (BIM technology) to reduce the time to prepare the estimated and estimated cost of the project, reduce the number of errors and the number of changes in the project, reduce financial costs and construction time, obtain 3D images, which will improve the scope of design and installation of systems fire safety. The article analyzes the main factors of restraining this process.



**Key words:** BIM, information model, fire modeling, digital information model of a capital construction facility.

В настоящее время для проектирования систем пожарной безопасности и проверки параметров зданий и сооружений на соответствие требованиям пожарной безопасности применяются различные программные продукты, анализ наиболее популярных из которых авторы и проводят в данной работе.

Определиться с выбором программы исследователю предстоит ещё на моменте распределения технических элементов в здании.

В процессе работы интересующие направления можно выделить по цветам и просмотреть на интересующий объект при помощи цветовой идентификации элементов и групп элементов цифровой информационной модели (ЦИМ) (табл. 1).

С помощью ЦИМ можно просматривать состояние систем пожарной защиты, датчиков на важных объектах если это не является государственной тайной.

*Таблица 1. Пример требований к цветовой идентификации элементов и групп элементов цифровой информационной модели, системы пожарной защиты (СП 333.1325800.2020 [1])*

Система	Цвет	RED	GREEN	BLUE
Система автоматической установки пожаротушения		150	0	0
Система пожаротушения		255	0	0
Система пожарной сигнализации		255	150	0
Система аварийного освещения		0	150	0

Имеется возможность использовать готовые информационные модели для прогнозирования развития пожара в зданиях в режиме реального времени на базе одного компьютера или целого коллектива разных ПК через локальную сеть. Показатели эффективности самых распространённых в России программ были проанализированы и сведены в табл. 2.

Таблица 2. Программы для BIM Моделирования

Программы	Имеют русификатор	Удобность	Системные требования	Стоимость	Возможность создавать нестандартные объекты
Archicad	+	+	высокие	высокая	-
Revit	+	+	высокие	низкая	+
Edificius BIM Software	-	+	Очень высокие	высокая	+
MicroStation	+	-	средние	высокая	-

Из табл. 2 видно, что наилучшими показателями характеризуется программа Revit, в которой объект может быть рассмотрен полностью в 3D, в отдельных направлениях, в деталях, в привязке к плану местности, с проработкой структурного плана всего здания и поэтажно, а также с видами в разрезе. Кроме того, доступна подробная информация нормативно-техническая информация о материалах [2].

Так же программа Revit предоставляет возможность анализа объекта при взаимодействии с датчиками и камерами, мониторинга систем, если заявитель подключил модули ввода сигналов.

Несмотря на то, что BIM (Building Information Model – создание базы цифровых двойников зданий и сооружений) набирает обороты, главным фактором сдерживания выступает отсутствие возможности экспорта или импорта данных между программами.

Авторы рекомендуют проводить работу по оценке соответствия систем пожарной безопасности, проверку датчиков работы систем пожарной безопасности и производить расчет развития пожара, экспортируя модель из программы Revit в Сигма ПБ.

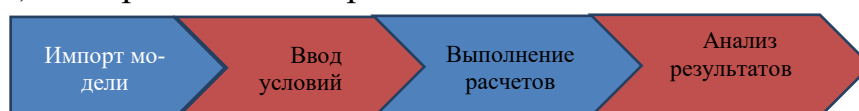
Дополнительными проблемами по разработке цифровых двойников зданий для оценки пожарной безопасности являются частичное отсутствие учебно-методического материала для освоения программ по информационному моделированию, небольшое количество модификаций, плагинов, которые бы упрощали работу с элементами, имели встроенную аналитику систем пожарной безопасности на базе определенных шаблонов [3].

Этапы проведения расчетов (Трудоемкость этапов):

1) Средствами строителя ПО «Сигма ПБ»



2) Применяя импорт 3D-модели здания из Revit



ВМ как инструмент взамен устаревших чертежей зданий и сооружений позволит значительно ускорить и повысить качество процесса проектирования за счет уменьшения трудоемкости и учета дополнительных компонентов для различных комплектаций оборудования.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационное моделирование в строительстве Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла: СП 333.1325800.2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [minstroyrf.gov.ru>docs/120028/](http://minstroyrf.gov.ru/docs/120028/). (Дата обращения: 07.11.2024).
2. Исследование надёжности функционирования автоматических установок водяного пожаротушения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-nadyozhnosti-funktsionirovaniya-avtomaticheskikh-ustanovok-vodyanogo-pozharotusheniya> (Дата обращения: 07.11.2024).
3. Информационное моделирование строительных объектов: особенности применения и развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnoe-modelirovanie-stroitelnyh-obektov-osobenosti-primeneniya-i-razvitiya>. (Дата обращения: 07.11.2024).

УДК 614.84

*А.А. Кондашов, О.В. Стрельцов, Е.С. Трещин*

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия

### СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ШТАТНОЙ И ФАКТИЧЕСКОЙ ЧИСЛЕННОСТИ ЛИЧНОГО СОСТАВА ОБЪЕКТОВЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

С целью разработки научно-обоснованной системы критериев определения состава сил и средств подразделений пожарной охраны по защите организаций от пожаров проанализированы соотношения фактической и штатной численности подразделений пожарной охраны производственных объектов.

**Ключевые слова:** производственные объекты, пожарная охрана, численность.

*A.A. Kondashov, O.V. Streltsov, E.S. Treshkin*

## COMPARATIVE STUDY OF THE STAFFING AND ACTUAL NUMBER OF PERSONNEL OF THE FIRE PROTECTION UNITS OF INDUSTRIAL FACILITIES

In order to develop a scientifically based system of criteria for determining the composition of forces and means of fire protection units to protect organizations from fires, the ratios of the actual and regular number of fire protection units of industrial facilities are analyzed.

**Keywords:** production facilities, fire protection, number

Обоснованию численности подразделений пожарной охраны промышленных предприятий с учетом особенностей пожарной опасности обрабатываемых на объектах веществ и материалов, а также техникоэкономических параметров предприятий посвящено ряд исследований [1-3].

В настоящей работе проанализированы сведения о фактической и штатной численности подразделений пожарной охраны производственных объектов. Статистические данные получены в результате анкетирования в выборке из 673 производственных объектов, которые охраняются объектовыми подразделениями пожарной охраны. Производственные объекты располагаются в 72 субъектах Российской Федерации.

Анализ проводился с учетом отраслевой принадлежности производственных объектов (см. табл.).

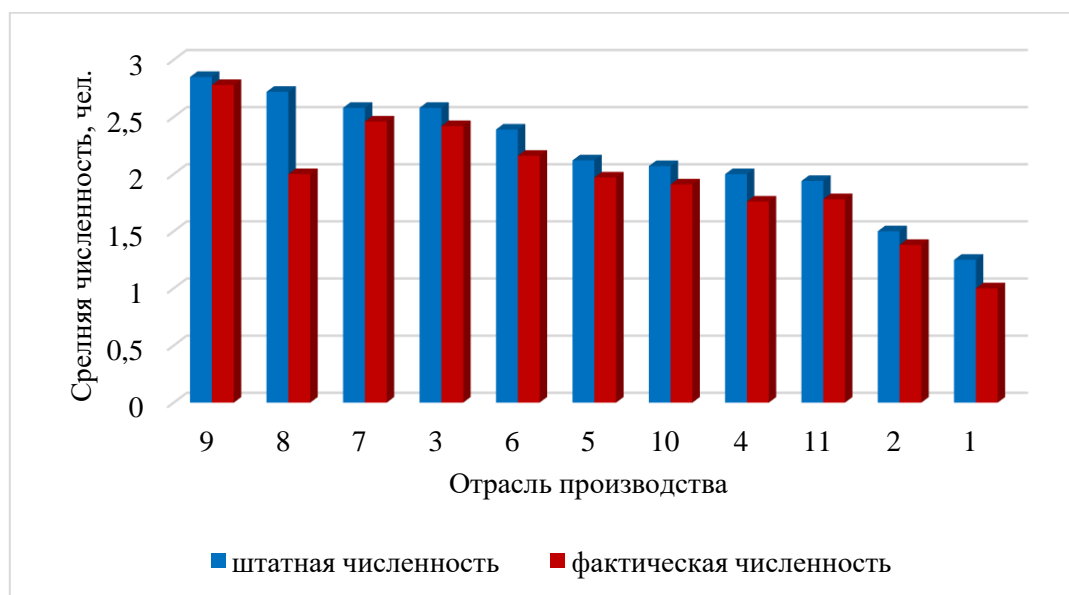
*Таблица. Отрасли производства производственных объектов, охраняемых объектовыми подразделениями пожарной охраны*

№ п/п	Отрасль производства	Количество анкет, шт.	Доля анкет, %
1	Легкая промышленность	28	4,2
2	Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная	27	4,0
3	Машиностроение и металлообработка	51	7,6
4	Судостроение и судоремонт	26	3,9
5	Топливная промышленность	241	35,8
6	Транспорт	54	8,0
7	Химическая и нефтехимическая	6	0,9
8	Цветная металлургия	99	14,7
9	Черная металлургия	11	1,6
10	Электроэнергетика	28	4,2
11	Иные отрасли	102	15,1

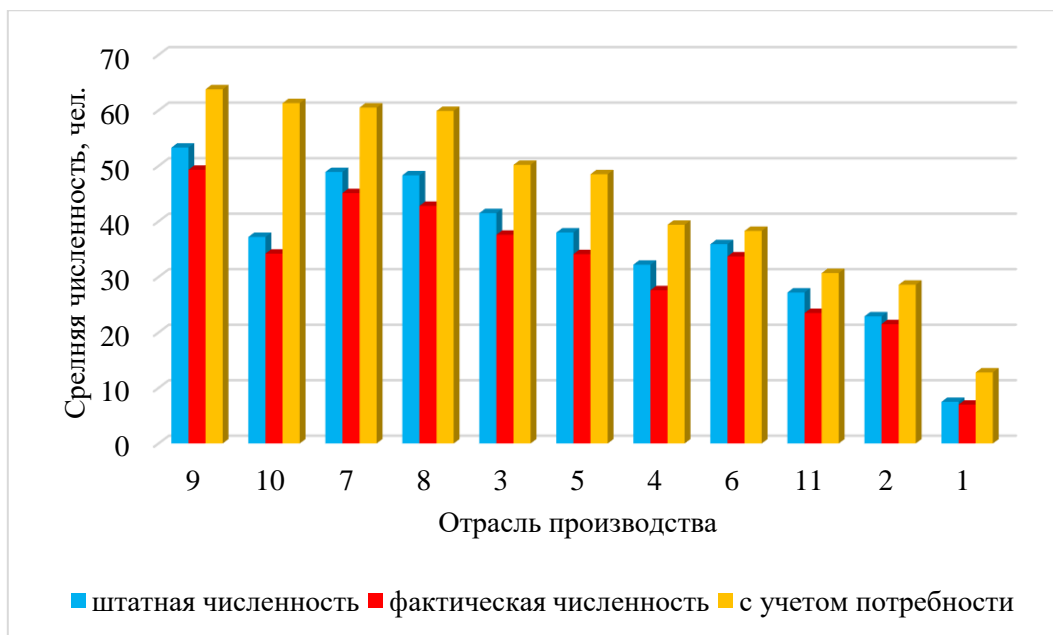
На рис. 1 представлено распределение отраслей производства по средней численности руководящего состава подразделения пожаротушения производственного объекта. Больше всего численность руководящего состава в подразделениях на предприятиях черной металлургии – в среднем 2,9 чел. по штату и 2,8 чел. по факту, цветной металлургии – соответственно 2,7 и 2,0 чел., химической и нефтехимической промышленности – 2,6 и 2,5 чел., машиностроения – 2,6 и 2,4 чел.

На рис. 2 представлено распределение отраслей производства по средней штатной и фактической численности личного состава подразделения пожаротушения производственного объекта, а также средней численности с учетом заявленной потребности. Наибольшая средняя численность подразделения пожаротушения на предприятиях черной металлургии – по штату 53 человека, по факту 49 человек, с учетом заявленной потребности – 64 человека, химической и нефтехимической промышленности – соответственно 49, 45 и 61 человек, цветной металлургии – 48, 43 и 60 человек.

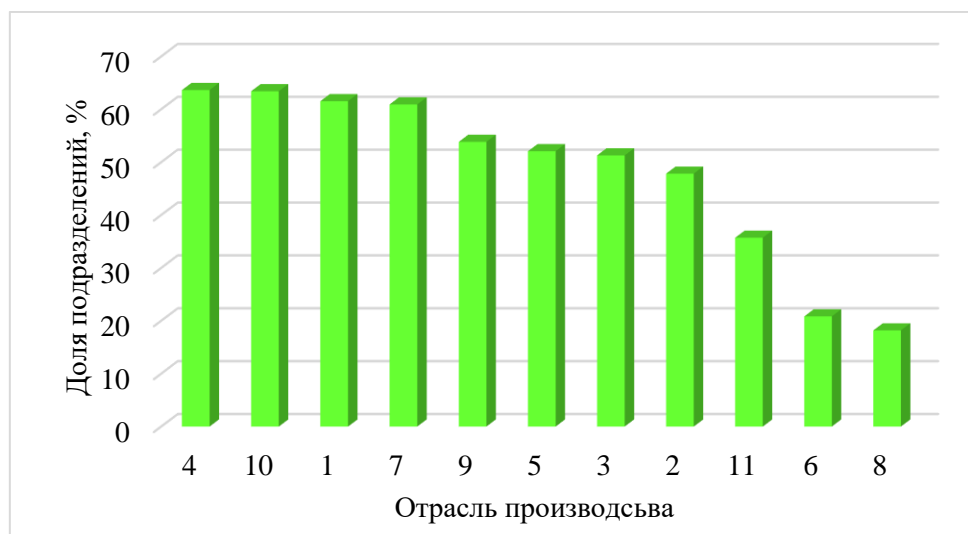
На рис. 3 показано распределение подразделений пожаротушения производственных объектов, в которых имеющейся численности личного состава недостаточно для эффективного тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на производственном объекте. Чаще всего такие подразделения встречаются на предприятиях судостроения и судоремонта – в 63,6% случаев, электроэнергетики – в 63,4%, легкой промышленности – в 61,5%, химической и нефтехимической промышленности – в 60,9%.



**Рис. 1.** Средняя штатная и фактическая численность руководящего состава подразделения пожаротушения производственного объекта

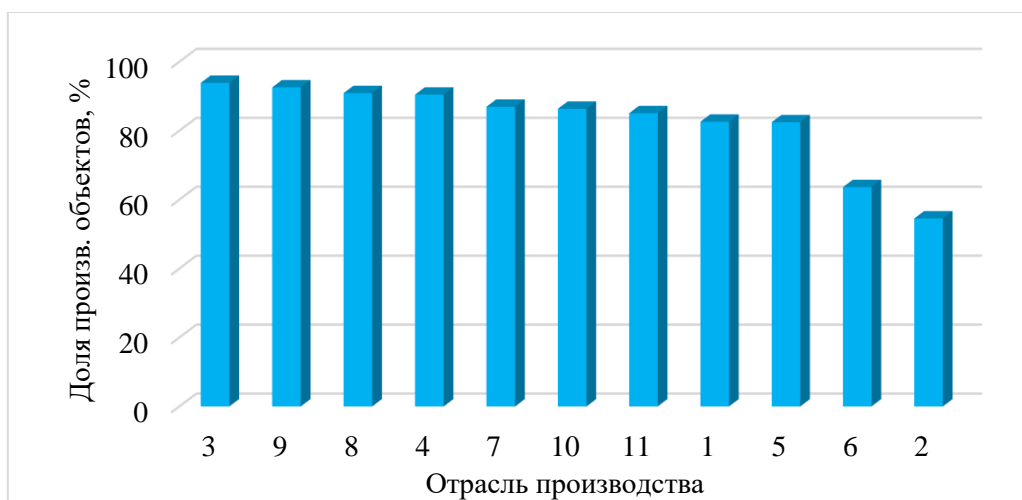


**Рис. 2.** Средняя штатная и фактическая численность личного состава подразделения пожаротушения производственного объекта, а также средняя численность с учётом заявленной потребности



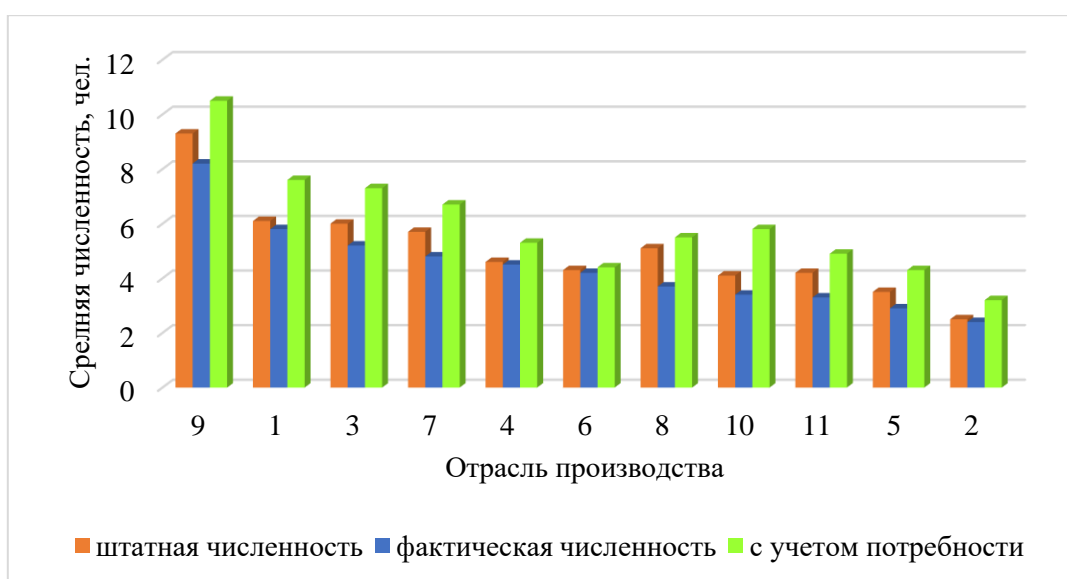
**Рис. 3.** Доля подразделений пожаротушения производственных объектов, в которых имеющейся численности личного состава недостаточно для эффективного тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на производственном объекте

Профилактические подразделения, в задачи которых входят вопросы организации и осуществления профилактики пожаров, имеются на 93,9% предприятий машиностроения, 92,6% - черной металлургии, 90,9% цветной металлургии, 90,5% - судостроения и судоремонта (рис. 4).



**Рис. 4.** Доля производственных объектов, на которых имеются профилактические подразделения

На рис. 5 представлено распределение отраслей производства по средней штатной и фактической численности личного состава профилактического подразделения на производственном объекте, а также средней численности с учетом заявленной потребности. Наибольшая средняя численность профилактического подразделения на предприятиях черной металлургии – по штату 53 человека, по факту 49 человек, с учетом заявленной потребности – 64 человека, химической и нефтехимической промышленности – соответственно 49, 45 и 61 человек, цветной металлургии – 48, 43 и 60 человек.



**Рис. 5.** Средняя штатная и фактическая численность личного состава профилактического подразделения на производственном объекте, а также средняя численность с учётом заявленной потребности

Проведен анализ фактической и штатной численности подразделений пожарной охраны производственных объектов. Практический анализ позволит разработать научно-обоснованную систему критериев определения состава сил и средств подразделений пожарной охраны по защите организаций от пожаров и подготовить предложения по внесению изменений в методику расчета численности и технической оснащённости подразделений пожарной охраны, создаваемых для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ организациях, утвержденную приказом МЧС России от 15.10.2021 № 700.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зыков, В. В. Уточнения в методику определения численности и технической оснащённости пожарной охраны предприятия для организации и осуществления тушения пожаров / В. В. Зыков, А. Ю. Лагозин, А. В. Ильичев, Н. Ю. Пивоваров // Пожарная безопасность. – 2023. – № 4(113). – С. 51-58. – DOI 10.37657/vniipro.pb.2023.113.4.006.

2. Порошин, А. А. Обоснование численности и технической оснащённости пожарной охраны, необходимой для тушения пожаров на предприятии / А.А. Порошин, В.А. Маштаков, Ю.А. Матюшин, Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов, В.В. Харин, В.О. Дежкин // Пожарная безопасность. – 2013. – № 3. – С. 71-78.

3. Порошин, А. А. Определение численности личного состава пожарной охраны, необходимого для проведения пожарно-профилактической работы на предприятии / А. А. Порошин, В. А. Маштаков, Ю. А. Матюшин, Е.В Бобринев., А.А. Кондашов, В.В. Харин, В.О. Дежкин // Пожарная безопасность. – 2013. – № 3. – С. 63-70.

УДК 614.84

*С.С. Косицкий, Е.Н. Кадочникова*

Научно-исследовательский институт (военно-системных исследований материально-технического обеспечения ВС РФ) Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева

### ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКОВ

В статье рассматривается вопрос устройства подземных резервуарных парков согласно современной нормативно-технической документации, с учетом требований пожарной и экологической безопасности; также приводится проект генерального плана условного резервуарного парка с описанием отдельных этапов его разработки

**Ключевые слова:** резервуарный парк, пожарная безопасность, подземное хранение



*S.S. Kositskiy, E.N. Kadochnikova*

## SAFETY REQUIREMENTS AND FEATURES OF UNDERGROUND TANK FARM ARRANGEMENT

The article considers the issue of arrangement of underground tank farms according to modern regulatory and technical documentation, taking into account fire and environmental safety requirements; there is also a draft master plan of the conditional tank farm with a description of the individual stages of its development

**Key words:** tank farm, fire safety, underground storage

Резервуарный парк – комплекс взаимосвязанных отдельных или групп резервуаров для хранения или накопления жидких продуктов (нефти, нефтепродуктов, жидких углеводородов, химических продуктов, воды и др.), оборудуется технологическими трубопроводами, запорной арматурой, насосными установками для внутриварковых перекачек, системами сокращения потерь продуктов, безопасности, пожаротушения и средствами автоматизации.

Резервуарные парки обеспечивают равномерную загрузку магистральных трубопроводов, компенсацию пиковых и сезонных неравномерностей потребления нефти, нефтепродуктов и воды промышленными районами и городами, накопление запасов аварийного и стратегического резерва, для технологических операций по смешению, подогреву и доведению продуктов до определенной кондиции и могут использоваться при товарно-коммерческих операциях для замеров количества продуктов.

Резервуарные парки обеспечивают повышение надежности систем нефтеснабжения народного хозяйства в целом. Резервуарные парки могут входить в состав, нефтепромыслов, нефтебаз, головных и промежуточных (с емкостью) перекачивающих станций магистральных нефтепроводов, нефтепродуктопроводов и водоводов, нефтеперерабатывающих предприятий, нефтехимических комплексов, а также являться самостоятельным предприятием.

По способу размещения резервуаров согласно СП 155.13130.2014 «Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности» различают:

- подземные, когда наивысший уровень жидкости в резервуаре ниже не менее чем на 0,2 м нижней планировочной отметки прилегающей площадки (в пределах 3 м от стенки резервуара);

- наземные, если они не удовлетворяют указанным выше условиям.

Разрешенные к применению типы резервуаров для устройства резервуарных парков нефти и нефтепродуктов обозначены в ГОСТ 31385, ГОСТ 17032 для вертикальных и горизонтальных емкостей соответственно.

В рамках данной статьи остановимся на рассмотрении горизонтальных резервуаров для устройства подземного резервуарного парка.

По требованиям [2] в резервуарах разрешено хранение следующих продуктов:

- нефть и нефтепродукты 1-го, 2-го, 3-го и 4-го классов опасности по ГОСТ 12.1.007;

- техническая вода;

- жидкие неагрессивные продукты.

По своим конструктивным особенностям резервуары можно разделить на:

- резервуары горизонтальные стальные одностенные (РГС);

- резервуары горизонтальные стальные двустенные (РГСД);

Также можно выделить однокамерные и многокамерные (с внутренними герметичными перегородками).

Номинальный объем данных резервуаров варьируется от 3 до 100 м<sup>3</sup>. Основные типоразмеры резервуаров должны соответствовать транспортным габаритам и регламентироваться ТУ предприятия-изготовителя.

Для подземного расположения используются резервуары с двустенными корпусами. В этом случае наружная стенка резервуара выполняется полистовым методом или методом рулонирования.

Днища резервуаров могут быть:

- плоские отбортованные и неотбортованные;

- конические отбортованные и неотбортованные;

Монтаж резервуаров должен производиться в соответствии с требованиями проекта. Подземная установка резервуаров выполняется на песчаной подушке толщиной не менее 200 мм от нижней образующей с углом охвата не менее 90° на фундамент. При расположении резервуара в водонасыщенных грунтах производится его анкеровка к железобетонной плите с использованием хомутов или иным способом, указанным в ППР.

На этапе проектирования генерального плана резервуарных парков огромную роль играет учет требований пожарной и противопожарной безопасности, так расстояния от подземных резервуаров для нефти и нефтепродуктов до зданий, сооружений и наружных установок склада обозначены в разделе 6 [1].

На этапе проектирования резервуарной парка, учитываются и требования по формированию резервуаров в группы. Площадь зеркала подземного резервуара должна составлять не более 7000 м<sup>2</sup>, а общая площадь зеркала группы подземных резервуаров - 14000 м<sup>2</sup>. Расстояние между стенками подземных резервуаров одной группы должно быть не менее 1 м. Расстояние между стенками ближайших резервуаров, расположенных в соседних группах, должно быть, 15 м. Резервуары в группе следует располагать не более чем в четыре ряда.

Что же касается такого понятия как обвалование, обязательного при устройстве наземного резервуарного парка, то для подземных резервуаров его следует предусматривать только при хранении в этих резервуарах нефти и мазутов. Объем, образуемый между внутренними откосами обвалования, следует определять из условия удержания разлившейся жидкости в количестве, равном 10% объема наибольшего подземного резервуара в группе.

Обвалование группы подземных резервуаров для хранения нефти и мазутов допускается не предусматривать, если объем, образуемый между откосами

земляного полотна автомобильных дорог вокруг группы этих резервуаров, удовлетворяет вышеуказанному условию.

Немаловажным остается и вопрос обеспечения экологической безопасности парка. Для защиты грунта от попадания в него нефти и нефтепродуктов в толще песчаной подушки обязательно устраивается противодиффузионный экран из высокопрочного полиэтилена LDPE или HDPE, толщиной 1...2 мм, которое удерживает пролитую нефть. Также полимерную пленку можно закладывать и по всей площади резервуарного парка.

В рамках исследования предлагается рассмотреть модель условного подземного резервуарного парка на основе следующих исходных данных:

На условной территории требуется разместить подземный резервуарный парк общей вместимостью до  $1000 \text{ м}^3$ . Данный резервуарный парк будет предназначен для хранения керосина. Согласно ТУ на проект возможно применение только стальных горизонтальных резервуаров двустенного типа РГСД с номинальным объемом  $100 \text{ м}^3$ . Для дальнейшего расчета будем использовать следующие параметры резервуара:  $V = 100 \text{ м}^3$ ,  $D = 3,24 \text{ м}$ ,  $L = 12,6 \text{ м}$ ,  $m = 10,9 \text{ т}$ .

На первом этапе определяем общее количество монтируемых резервуаров:  $1000 / 100 = 10$  резервуаров. Далее проектируем генеральный план парка с учетом противопожарных расстояний. Генеральный план котлована изображен на рисунке.

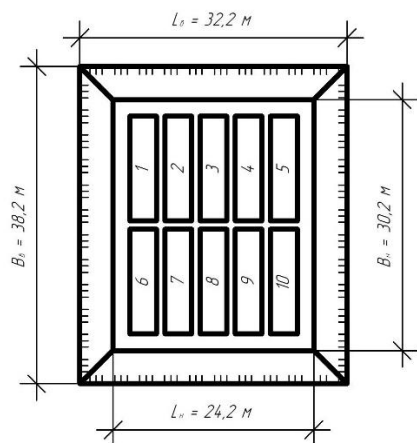


Рисунок. Генеральный план подземного резервуарного парка

Объем котлована под резервуарный парк составил  $3880 \text{ м}^3$ , обратная засыпка песком –  $3310 \text{ м}^3$ , площадь поверхности котлована –  $1440 \text{ м}^2$ . Расстояние между резервуарами утверждены согласно требованиям [1], расстояние между нижней бровкой котлована и плитным фундаментом одиночного резервуара принято конструктивно и равно – 2 м. Угол откоса котлована равен  $45^\circ$  как для насыпных неуплотненных грунтов. Для монтажа резервуаров рекомендуется применять автокраны «Ивановец» серии КС-35714К-2-10, со следующими тактико-техническими характеристиками, [3]:

- марка шасси: Камаз;
- грузоподъемность, т: 16;
- длина стрелы, м: 9,0 – 23,0;
- класс шасси: вездеходное.

На сегодняшний день применение подземного хранения нефти и нефтепродуктов является наиболее рациональным решением в данном вопросе по ряду причин:

- полная заводская готовность резервуаров и их комплектующих;
- простота монтажа резервуаров в составе парков, не требующая больших денежных ресурсов, высококвалифицированных специалистов-монтажников и расширенного дорогостоящего парка спецтехники и оборудования;
- незначительный перечень нормативных требований, предъявляемых к устройству резервуарных парков относительно других способов хранения нефти и нефтепродуктов;
- высокая маскировка резервуарного парка от воздействия различными средствами поражения противника.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 155.13130.2014 «Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности».
2. ГОСТ 17032-2022 «Резервуары стальные горизонтальные для нефтепродуктов. Технические условия».
3. Автомобильные краны // Ивановский машиностроительный завод «Автокран» URL: <https://avtokran.ru/catalog/> (дата обращения: 31.10.2024).

УДК 614.841

***Н.Н. Котманов***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ ВНЕПЛАНОВОЙ ВЫЕЗДНОЙ ПРОВЕРКИ С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ ОБЩЕСТВЕННИКОВ**

Автором предложены решения по проведению внеплановой выездной проверки с привлечением общественников, описан алгоритм данного процесса, для проведения исследования использовался метод экспертных оценок.

**Ключевые слова:** внеплановой, проверки, общественников.

*N.N. Kotmanov*

## THE ALGORITHM FOR CONDUCTING AN UNSCHEDULED ON-SITE INSPECTION WITH THE INVOLVEMENT OF PUBLIC FIGURES

The authors proposed solutions for conducting an unscheduled on-site inspection with the involvement of public figures, described the algorithm of this process, and used the method of expert assessments to conduct the study.

**Keywords:** unscheduled, inspections, public figures.

В современном обществе вопросы прозрачности и эффективности работы государственных органов являются одними из ключевых [1-10]. В связи с этим, актуально разработать алгоритм взаимодействия надзорных органов с общественниками при проведении внеплановой выездной проверки. Это позволит повысить качество контроля исполнения законодательства.

Целью исследования была разработка блок-схемы алгоритма внеплановой выездной проверки с привлечением общественности и описания к ней. В рамках работы были поставлены три задачи:

1. Изучить структуру взаимодействия органов государственной власти с обществом.

2. Провести анализ работы органов государственного пожарного надзора (далее - ГПН) по обеспечению пожарной безопасности.

3. Выполнить обоснование необходимости разработки алгоритма по взаимодействию общественников с должностными лицами ГПН.

4. Разработать алгоритм по взаимодействию с общественниками при проведении внеплановой выездной проверки.

5. Сделать обоснование предлагаемых решений, направленных на совершенствование системы ГПН.

По итогам исследования получены результаты опроса сотрудников пожарной охраны по заранее подготовленным вопросам (Таблица). Далее по этим данным был произведен расчет коэффициента конкордации.

*Таблица. Результаты опроса сотрудников пожарной охраны*

Вопрос	Баллы	Вариант ответа	Ответы экспертов
1. С какой периодичностью, необходимо общественникам проводить противопожарные обследования объектов чрезвычайно высокого риска?	0	1 раз в неделю	0
	1	1 раз в 2 недели	0
	2	1 раз в месяц	4
	3	1 раз в квартал	0
	4	1 раз в год	4
2. В какие сроки общественникам следует проводить проти-	0	1 раз в неделю	1
	1	1 раз в 2 недели	1

**Секция «Пожарная и аварийная безопасность объектов защиты»**

<b>Вопрос</b>	<b>Баллы</b>	<b>Вариант ответа</b>	<b>Ответы экспертов</b>
вопожарные обследования объектов высокого риска?	2	1 раз в месяц	2
	3	1 раз в квартал	0
	4	1 раз в год	4
3. По вашему мнению с какой периодичностью, общественникам необходимо проводить противопожарные обследования в зоопарках?	0	1 раз в неделю	1
	1	1 раз в 2 недели	0
	2	1 раз в месяц	1
	3	1 раз в квартал	1
4. Как часто, по Вашему мнению, необходимо общественникам проводить противопожарные обследования объектов культурно – досугового назначения?	4	1 раз в год	5
	0	1 раз в неделю	1
	1	1 раз в 2 недели	0
	2	1 раз в месяц	2
5. В какое время общественникам необходимо проводить противопожарные обследования в местах общественного питания?	3	1 раз в квартал	1
	4	1 раз в год	4
	0	1 раз в неделю	0
	1	1 раз в 2 недели	1
6. Как часто, по Вашему мнению, необходимо общественникам проводить противопожарные обследования в образовательных организациях?	2	1 раз в месяц	2
	3	1 раз в квартал	1
	4	1 раз в год	4
	0	1 раз в неделю	1
7. Как часто, по Вашему мнению, необходимо общественникам проводить противопожарные обследования объектов индивидуального предпринимательства?	1	1 раз в 2 недели	0
	2	1 раз в месяц	2
	3	1 раз в квартал	1
	4	1 раз в год	4
8. Как часто, по Вашему мнению, общественникам необходимо информировать о мерах пожарной безопасности объектов здравоохранения?	0	1 раз в неделю	0
	1	1 раз в 2 недели	1
	2	1 раз в месяц	3
	3	1 раз в квартал	0
9. С какой периодичностью, общественникам необходимо проводить пропаганду с детьми на темы пожарной безопасности?	4	1 раз в год	4
	0	1 раз в неделю	2
	1	1 раз в 2 недели	1
	2	1 раз в месяц	1
	3	1 раз в квартал	2
	4	1 раз в год	2

<b>Вопрос</b>	<b>Баллы</b>	<b>Вариант ответа</b>	<b>Ответы экспертов</b>
10. Как считаете в какие сроки общественникам необходимо проводить информирование на тему эвакуации при пожаре?	0	1 раз в неделю	1
	1	1 раз в 2 недели	2
	2	1 раз в месяц	2
	3	1 раз в квартал	1
	4	1 раз в год	2
11. С какой периодичностью, общественникам необходимо проводить информирование на тему использования первичных средств пожаротушения населением?	0	1 раз в неделю	4
	1	1 раз в 2 недели	1
	2	1 раз в месяц	1
	3	1 раз в квартал	1
	4	1 раз в год	1
12. Как часто, по Вашему мнению, необходимо общественникам проводить рейды для выявления заброшенных зданий (сооружений), представляющих опасность для детей?	0	1 раз в неделю	2
	1	1 раз в 2 недели	3
	2	1 раз в месяц	2
	3	1 раз в квартал	0
	4	1 раз в год	1

По итогам расчетов коэффициента конкордации (он равен 0,68) можно сделать вывод о средней степени согласованности мнений экспертов. Полученные результаты могут использоваться в дальнейших исследованиях.

Также был составлен алгоритм внеплановой выездной проверки с привлечением общественников. Разработка алгоритма для эффективного взаимодействия с общественностью является необходимой составляющей процесса обеспечения открытости и прозрачности при проведении проверок. Целью данного алгоритма является создание эффективных механизмов коммуникации, способствующих пониманию целей и задач проверок общественностью.

С учетом результатов анкетирования экспертов была составлена блок-схема для проведения внеплановой выездной проверки. Схема представлена на рисунке 1.

Предложенная блок-схема алгоритма внеплановой выездной проверки содержит два структурных этапа: первый (подготовительный), второй (аналитико-оценочный). Первый этап подразумевает определение цели и условий проведения внеплановой выездной проверки для обеспечения выполнения функций, составление структурной схемы контрольно-надзорного мероприятия. При этом учитываются внутренние и внешние факторы воздействия на указанные мероприятия. Второй этап включает аргументацию формирования членов КНМ, который представляет собой единую характеристику имеющихся познаний, освоенных умений, закрепленных способностей, установившихся ценностей. Здесь проводится экспертиза согласованности мнений экспертов в сфере ГПН, а также подводится итог и оценка специальных условий. Полученные данные позволят эффективно проводить надзорные мероприятия.

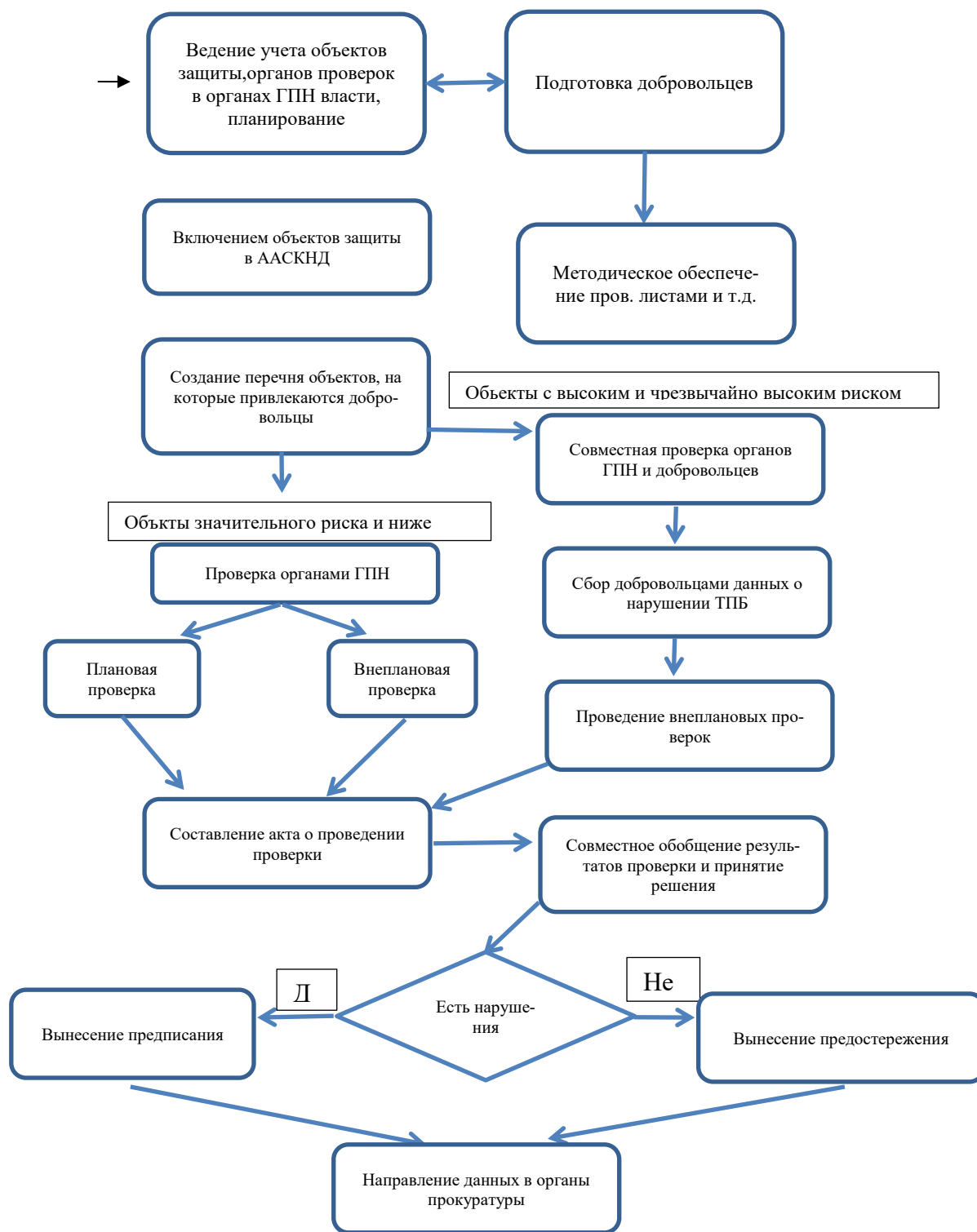


Рис. 1. Блок-схема алгоритма внеплановой выездной проверки

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Косиненко Н. Н., Федонькин Ю. Н. К вопросу деятельности общественных инспекторов по охране окружающей среды // Эпомен. 2021. № 63. С. 133–139.
2. Торопова М. В. [и др.] Особенности осуществления пожарного надзора в сфере производства текстильной продукции // Современные проблемы гражданской защиты. 2019. № 1 (30). С. 88-95. EDN: UIDGIB



3. Шукшин Е.Е. [и др.] Андрагогико-экзистенциальный подход при подготовке управленческих кадров к определению численности государственных инспекторов по пожарному надзору. Пожарная и аварийная безопасность. 2023. № 1 (28). С. 97-104. EDN: MZPGDK

4. Якубов К.Н. [и др.] Историко-правовые предпосылки совершенствования подходов к проведению проверок пожарной безопасности мечетей // Пожарная и аварийная безопасность. 2020. № 3 (18). С. 40-48. EDN: KVJJTU

5. Сторонкина О.Е. [и др.] Методологические основы категорирования объектов надзора в целях организации надзорно-профилактической деятельности // Современные проблемы гражданской защиты. 2024. № 1 (50). С. 99-106. - EDN: RMQREP

6. Лазарев А.А. [и др.] О пожарной безопасности объектов, не проверенных надзорными органами // В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Иваново, 2023. С. 250-254. - EDN: KZCUFA

7. Романова О.С. [и др.] О пожарной безопасности населенных пунктов, подверженных угрозе ландшафтных (природных) пожаров // В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Иваново, 2023. С. 341-346. - EDN: ODBFRW

8. Лазарев А.А., Булгаков В.В. Рискогенные факторы планирования проверок в области пожарной безопасности. Техносферная безопасность. 2018. № 4 (21). – С.138-145. - EDN: YXLVQD

9. Лазарев А.А., Мижев Б.Х. Новый подход к контролю уровня противопожарной защиты музейных объектов. Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2018. Т. 1. С. 380-382 - EDN: YXLOIP

10. Лазарев А.А. [и др.] Исследование методов и практик государственного пожарного надзора при осуществлении профилактического визита к юным пожарным. Современные проблемы гражданской защиты. 2021. № 3 (40). С. 38-46. - EDN: QQGPJF.

УДК 614.841.411:667.637

*А.А. Кочетова, А.Л. Никифоров, С.А. Шабунин, А.Х. Салихова*  
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ПРИБОРНОЙ БАЗЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ДРЕВЕСНО-ПЛИТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

В данной статье рассматриваются проблемные вопросы в области развития приборной базы для оценки пожарной опасности твердых строительных материалов, в частности для материалов из древесины и ее производных, применяемых в малоэтажном и высотном строительстве.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, строительные материалы из древесины, оценка пожарной опасности.

*A.A. Kochetova, A.L. Nikiforov, S.A. Shabunin, A.H. Salikhova*

## **PROBLEMATIC ISSUES OF THE DEVELOPMENT OF AN INSTRUMENT BASE FOR ASSESSING THE FIRE HAZARD OF WOOD-SLAB BUILDING MATERIALS**

This article discusses problematic issues in the field of the development of an instrument base for assessing the fire hazard of solid building materials, in particular for materials made of wood and its derivatives used in low-rise and high-rise construction.

**Key words:** fire safety, building materials made of wood, fire hazard assessment.

Согласно общеизвестным статистическим данным большинство пожаров в Российской Федерации происходит в жилом секторе, подсобном хозяйстве. В западных странах, например, в Соединенных Штатах Америки, также значительное количество пожаров происходит в домах, рассчитанных на одну-две семьи. Даже в современном сообществе, с развитием новых безопасных технологий данная тенденция сохраняется в течение длительного периода времени. На пожарах гибнут люди, уничтожается имущество, государства несут колоссальные экономические потери. Одним из ключевых факторов развития пожаров является высокая горючесть строительных материалов, из которых построены жилые строения.

В России достаточно развито деревянное малоэтажное домостроение, но имеются все предпосылки для развития высотного строительства из новых видов строительных материалов на основе производных древесины и использование в них древесно-плитных материалов (например, древесно-стружечных плит, ориентировано-стружечных плит и т.п.).

Строительные материалы из дерева изготавливаются из древесной стружки, цельного деревянного полотна или волокон различной формы, которые склеивают или прессуют в листы. Существует множество видов таких материалов, которые широко знакомы простому обывателю: древесный массив, слоеный шпон, фанера, древесно-стружечная плита, древесно-волокнистая плита, плита с ориентированным направлением стружки. Данные материалы относятся к группе сгораемых материалов.

За последние годы были разработаны технологии по комплексному использованию древесных отходов (опила, станочной стружки, дробленки и т. д.). Были разработаны и поставлены на производство следующие технологии: мягкие древесно-волокнистые плиты, пьезотермопластики, лигноуглеводные древесные пластики, арболит, фибролит, опилкобетон. Пожароопасные свойства

данных материалов изучены в меньшей степени, чем древесностружечных и древесноволокнистых плит.

В России специализированные научные лаборатории создают инновационные композиционные материалы на основе древесины, в которых используются древесные частицы. Такие разработки позволяют решать вопросы утилизации отходов, защиты окружающей среды от загрязнения. Для улучшения свойств древесины ее модифицируют с целью придания заданных свойств, улучшения ее физико-механических свойств [1].

Их свойства отличаются от свойств самой древесины, поэтому в настоящее время требуется разработка и усовершенствование методов оценки пожарной опасности таких материалов. Пожарная опасность данных материалов зависит от различных свойств, например, от толщины плиты, физико-химических свойств используемого связующего (типа клея).

Становление и развитие научных подходов к изучению пожарной опасности строительных материалов в зарубежных странах началось в конце XIX века- начале XX века. В России представления о пожарной безопасности материалов разрабатывались в советский период с 30-40-х годов XX века, в период развития легкой и тяжелой промышленности. К 70-80-м годам XX века как в России, так и в западных странах (США и Европе) сформировалась система оценки пожарной опасности строительных материалов. В СССР огромный вклад в становление пожарной науки внесли ученые и инженеры Всероссийского научно-исследовательского институт противопожарной обороны – ВНИИПО (ранее – ЦНИИПО) [2-6].

В настоящее время во всем мире развиваются узкопрофильные методики изучения пожарной опасности новых строительных материалов, создаются методы оценки проверки качества и огнезащитных обработок таких материалов. В том числе рядом ученых проводятся работы, посвященные изучению физико-химических свойств древесины, а также созданию новых материалов на ее основе, используемых в строительной отрасли, что связано с ее легкодоступностью, экологичностью и удобством обработки материала.

От правильности и полноты оценки пожарной опасности материалов и в дальнейшем конструкции зависит безопасность находящихся в здании людей и успешность тушения возникающего пожара. Повышение требований к достоверности и адекватности оценки пожарной опасности материалов и конструкций наряду с появлением новых эффективных материалов, обладающих повышенной пожарной опасностью, заставляет специалистов во всем мире непрерывно совершенствовать методы оценки пожароопасных характеристик материалов и конструкций. В настоящее время в мировой практике используется более 200 методов оценки различных аспектов пожарной опасности строительных материалов и конструкций, однако результаты исследования аналогичных характеристик, полученные разными методами, зачастую не совпадают.

Преобладает мнение, что наиболее достоверные характеристики пожарной опасности можно получить лишь при крупномасштабных испытаниях строительных материалов или натуральных испытаниях строительных конструкций. При этом лабораторные испытания малых образцов не позволяют адекватно отражать реальные условия огневого воздействия при пожаре (хотя бы потому, что маломасштабные испытания воспроизводят ламинарный характер горения, в то время как при пожарах пламя почти всегда турбулентно).

Вместе с тем, маломасштабные испытания не требуют существенных материальных затрат, а при рационально организованном эксперименте помогают получить обширную и ценную информацию о пожароопасных характеристиках исследуемых материалов. Предполагается, что разработка и применение более точных моделей воспламенения и горения материалов приведёт к созданию маломасштабных методов, имеющих хорошую сходимость с результатами крупноразмерных испытаний и достаточно полно отражающих поведение строительных материалов в конструкции при пожаре.

Также следует отметить, что в современном строительстве происходит непрерывное усложнение конструктивных схем зданий и сооружений, возрастание нагрузок, увеличение пролётов и этажности, появление новых строительных материалов и технологий, что требует обратить более пристальное внимание на проблемы пожарной опасности строительных материалов, в частности из древесины и ее производных.

Таким образом, задача развития приборной базы для исследования пожарной опасности деревянных строительных материалов и материалов на основе производных древесины, в настоящее время остается актуальной. Перспективным направлением в данной области является создание простых, недорогих и портативных приборов и установок для проведения маломасштабных испытаний.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ветошкин Ю.И., Яцун И.В., Коцюба И.В. Эксплуатационные свойства материалов на основе древесины. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2018. 100 с.
2. Кочетова А.А., Никифоров А.Л., Панев Н.М. Оценка пожарной опасности и подходов к огнезащите древесно-стружечных плит. Современные проблемы гражданской защиты, 2024. №3 (53). С. 13-21
3. Монахов В.Т. Методы исследования пожарной опасности веществ. М., Химия, 1972. – 416 с.
4. Фёдоров В.С., Левитский В.Е., Молчадский И.С., Александров А.В. Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций. – М.: АСВ, 2009. – 408 с.
5. Babrauskas V., Williamson R.B. The historical basis of fire resistance testing-part I. Fire Technol, 1978. 14. S. 184–194.
6. Babrauskas V., Williamson R.B. The historical basis of fire resistance testing-part II. Fire Technol, 1978. 14. S. 304–316.

УДК 654.9

*О.В. Кочнов<sup>1</sup>, А.С. Мальцев<sup>2</sup>, А.М. Алешков<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>ООО «Эскорт Групп», Москва, <sup>2</sup>Воронежский институт повышения квалификации сотрудников ГПС МЧС России, <sup>3</sup>Московская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС

## **ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ЛИНИЙ СВЯЗИ СОУЭ И РЕЧЕВОЙ РАЗБОРЧИВОСТИ ПЕРЕДАВАЕМЫХ СООБЩЕНИЙ О СОГЛАСНО НОВОЙ РЕДАКЦИИ СП 3.13330**

В данной статье будут рассмотрены вопросы обеспечения устойчивости линий связи СОУЭ разборчивости передаваемых речевых сообщений предлагаемых новой редакцией свода правил СП 3.13130. Предложенное в данной статье видение может оказаться весьма актуальными, независимо от окончательного решения.

**Ключевые слова:** Система оповещения; СОУЭ; устойчивость линий связи; уровни шума; звуковое давление; разборчивость речевых сообщений.

*O. V. Kochnov<sup>1</sup>, A. S. Maltsev<sup>2</sup>, A. M. Aleshkov<sup>3</sup>*

## **ISSUES OF ENSURING THE STABILITY OF THE COMMUNICATION LINES OF THE SOUE AND THE SPEECH INTELLIGIBILITY OF THE TRANSMITTED MESSAGES IN ACCORDANCE WITH THE NEW VERSION OF SP 3.13330**

This article will address the issues of ensuring the stability of communication lines and the intelligibility of transmitted speech messages proposed by the new edition of the code of rules SP 3.13130. The vision proposed in this article may turn out to be very relevant, regardless of the final decision.

**Keywords:** Warning system; SOUE; stability of communication lines; noise levels; sound pressure; intelligibility of speech messages.

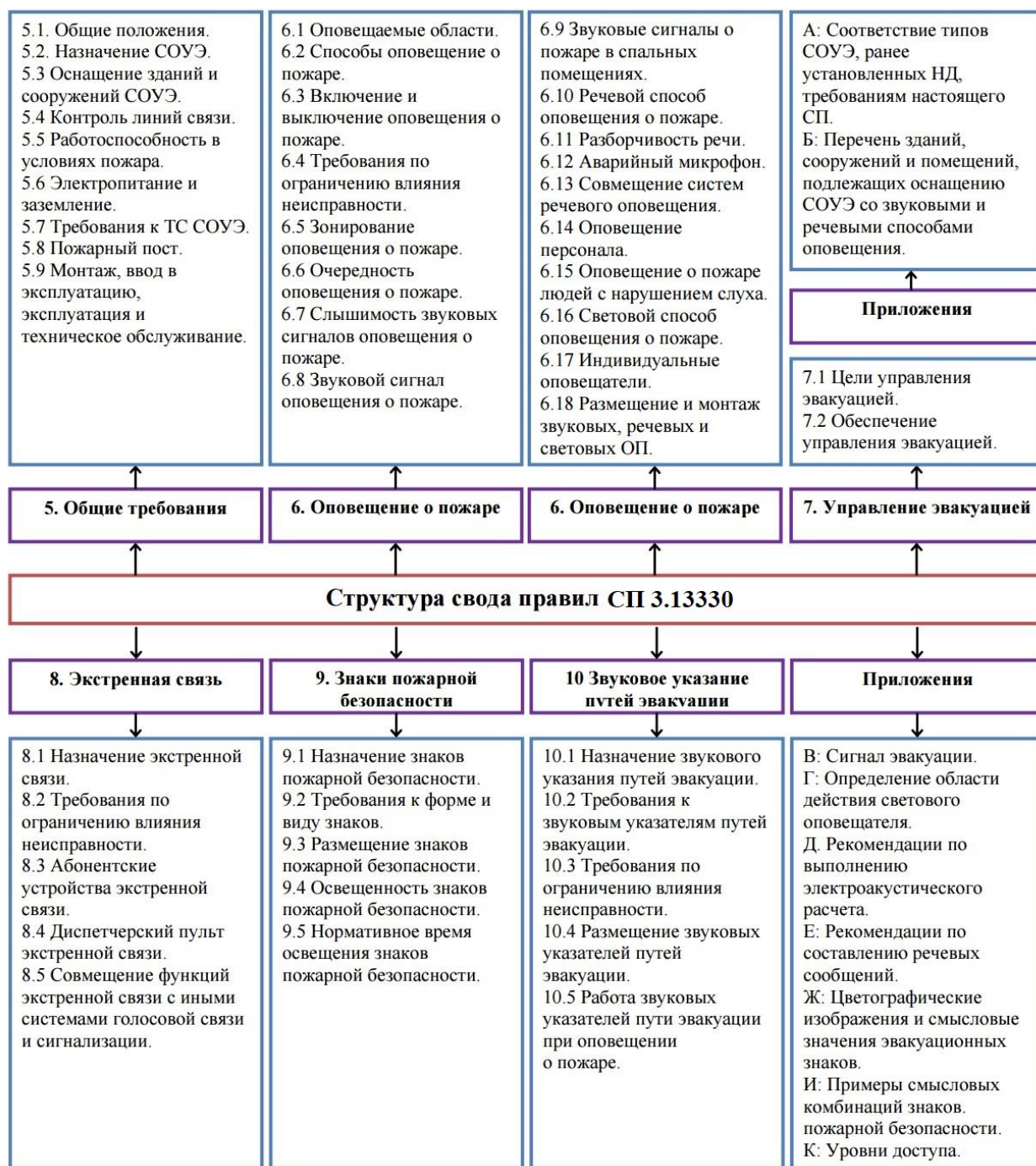
Бурное развитие отрасли пожарной безопасности затрагивает все ее части, многочисленные изменения нормативных оснований, в том числе для систем пожарной автоматики, частью которых является система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре (СОУЭ). Системы оповещения являются важнейшим элементом комплексной структуры безопасности. В настоящий момент на обсуждение вынесена редакция нового свода правил СП 3.13130 [1], в который внесены существенные изменения, с которыми нам, по всей видимости, предстоит работать. Обратим внимание, что речь в статье пойдет не об окончательной версии данного документа, а лишь о первой редакции,

тем не менее, поднятые в ней вопросы могут оказаться весьма актуальными, независимо от принятия окончательного решения.

Предлагаемый проект новой редакции свода правил 3.13130 – «Система противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей. Требования пожарной безопасности» [1], представляет собой более сложный и более объемный по сравнению с действующим [2] нормативный документ. Объем выложенного на обсуждение документа, включая 9 приложений, составляет 80 страниц против 10-ти страниц действующей версией 2009 года. Структура и содержание нового документа приведена на рисунке.

В документе подробно изложен и существенно расширен спектр задач, возлагаемых на СОУЭ. Принципиальным моментом является следующее. Данный свод правил (СП) предлагает новое видение, согласно которому СОУЭ будут делиться не на 5 традиционных типов - характерных черт и особенностей систем оповещения о пожаре, разработанных более 30-ти лет назад и изложенных в пособии к СНиП 2.08.02-89 «Проектирование систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в общественных зданиях», а всего на два типа - звуковые и речевые, в каждом из которых могут присутствовать световые и тактильные пожарные оповещатели. На первый взгляд может показаться, что структурная взаимосвязь с типами зданий, для которых предлагалось рассчитывать нормативный показатель утрачена, однако преимущества и необходимость такого подхода нам как раз и предстоит установить. Одной из очевидных причин создания нового СП является установление взаимосвязи с новыми текущими правовыми и нормативными стандартами [3] – [6]. Классификация и требования к пожарным оповещателям повторяет требования ГОСТ Р 34699-2020 [3]. В данной статье мы не станем проводить подробное сравнение преимуществ и недостатков данного подхода, а проанализируем лишь те аспекты, которые позволяют более внимательно отнестись к некоторым положениям предлагаемого СП.

К преимуществам данного СП по сравнению с текущей версией следует отнести появление дополнительных актуальных подробно изложенных разделов, например: п 6.4 - *Требования по ограничению влияния неисправности*; п 6.5 - *Зонирование оповещения о пожаре*; п 6.6- *Очередность оповещения о пожаре*. Появился новый раздел: п 6.17 - *Индивидуальные оповещатели*. Существенно расширен и дополнен раздел требований к устойчивости линий связи (ЛС), к звуковому и речевому оповещению. В частности, обращено внимание на необходимость учета речевой разборчивости, для чего разработано Приложение Д.



**Рисунок.** Структура нового свода правил СП 3.13130.

Не может не остаться незамеченным резкий, по сути, парадигмальный переход от привычных 5-ти типов СОУЭ к двум типам – звуковому и речевому. Научное сообщество в качестве наиболее перспективной полагало решение задачи и разработку идеологии СОУЭ 5-го типа [7] – [10], так как кроме необходимости «Координированного управления», действующий свод правил [2] ничего не предлагал, поэтому на практике встретить объекты с СОУЭ самого высокого типа было чрезвычайно сложно. Именно для этого типа предполагалось

осуществлять разработку алгоритмов функционирования СОУЭ как многовариантную задачу обеспечения поэтапной эвакуации с сопутствующим динамическим управлением световыми указателями направления движения, инвариантные смысловые тексты, обязательное наличие операторов управления и обученного персонала.

Рассмотрим некоторые положения рассматриваемого СП и укажем принципиальные сложности, на преодоление которых как раз и направлена данная статья.

1. Начнем с назначения СОУЭ (п.5.2.1): «СОУЭ проектируется для своевременного и однозначного информирования людей о пожаре, путях эвакуации и выдачи дополнительной информации, отсутствие которой может привести к снижению уровня безопасности людей». Обратим внимание, что это не определение СОУЭ, которое после утверждения данного документа останется лишь в тех регламенте ЕАЭС-043 [11] в следующем виде: «СОУЭ - совокупность технических средств (ТС), предназначенных для информирования людей о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться, путях и очередности эвакуации». Как первая, так и вторая формулировка не в полной мере раскрывают идеологию СОУЭ, которую более целостно представляет действующее определение: «СОУЭ – комплекс организационно-технических мероприятий...». Согласно действующего ГОСТ 12.1.004–91 [12], СОУЭ предназначена для своевременного оповещения (однозначного информирования) и управления эвакуацией людей при пожаре. В назначении должны быть указаны (особо подчеркнем) *общие цели* – информирование и управление, для достижения которых решаются задачи, в частности – грамотное проектирование, качественный монтаж, надлежащая эксплуатация [4]. В обоих исходных определениях и речи нет об управлении эвакуацией, что однозначно присутствует в аббревиатуре СОУЭ и в решаемых ею задачах. Изъятие понятия – “комплекс организационно-технических мероприятий” из определения, противоречит требованиям постановления (ППРФ) №1479 [13], согласно которому организационные мероприятия являются дублирующими по отношению к техническим средствам. Более того, в качестве наивысшего приоритета управления СОУЭ сам же рассматриваемый СП [1] предлагает режим ручного (полуавтоматического) управления, осуществляемого оператором связи.

2. Рассмотрим требования к обеспечению устойчивости линий связи (п. 6.4.1) «*При единичной неисправности линии связи между прибором управления (ППУ) и оповещателем допускается (один из вариантов): частичный отказ звукового или речевого оповещения на площади 8000 м<sup>2</sup>, при котором скорректированный по А уровень звукового давления при звуковом сигнале о пожаре превышает эквивалентный уровень звукового давления постоянного шума ( $L_{eq}$ ) не менее чем на 10 дБ на высоте 1,5 м от уровня пола (покрытия)*».

Пункт 6.4.2: «*Линии связи между СПС/АУП и СОУЭ (линии формирования сигналов управления) должны быть устойчивы к единичной неисправности (должны быть резервированные (дублированные или кольцевые))*».



Сразу заметим, что дальнейшие комментарии не означают, что необходимость обеспечения устойчивости не является важным требованием. Вопрос лишь в корректности способов ее обеспечения. Прежде всего заметим, что нет никакой официальной статистики о том, что отказ функции автоматического пуска СОУЭ в экстренных случаях происходил по причине отказа линий связи между СПС и ППУ. По нашим опросам как обслуживающих организаций, так и собственников объектов, в списке неисправностей СОУЭ, возникающих в процессе эксплуатации, неисправность линии активации СОУЭ стоит на последнем месте. Данные линии входят в перечень контролируемых линий связи, соответственно, поддержка этих линий в исправном состоянии — это не вопрос топологии линий связи, а вопрос монтажа и дальнейшего обслуживания. Дублирование (кольцевание) этих линий не сможет нивелировать проблему плохого монтажа и обслуживания системы. Таким образом, дублирование или кольцевание линий активации СОУЭ практически не влияет на повышение отказоустойчивости системы оповещения на объекте. А отказоустойчивость линий связи в тревожном режиме, то есть после поступления от СПС сигнала автоматического пуска, вообще не важна, так как стартовый сигнал на запуск сценария оповещения уже поступил и ППУ СОУЭ уже находится в режиме «Пуск» и отрабатывает свою задачу. Еще один аргумент. Можно предположить, что появление очага возгорания рядом с проложенными кабельными линиями активации СОУЭ может затронуть их работоспособность. Но, во-первых, эти линии должны быть выполнены с учетом термоустойчивости (ГОСТ 31565), во-вторых, если к этому времени очаг возгорания не был обнаружен средствами СПС, то предположить, что он будет обнаружен этими средствами после того, как линии активации уже будут повреждены, представляется маловероятным.

3. Рассмотрим требование к обеспечению слышимости звуковых сигналов оповещения (п.6.7.2): «Уровень звукового давления сигнала оповещения о пожаре должен быть не менее 55 дБА в помещениях квартир и 65 дБА во всех других помещениях». Данное требование не выполнимо, так как противоречит как предложенной в СП шум таблице, согласно которой уровень шума (УШ) для квартир составляет 40дБА, так и требованию определять разборчивость на расстоянии 3м, на котором звуковое давление снижается на 9,5дБ относительно паспортных данных на речевой оповещатель. Тогда, для квартир минимальный необходимый уровень составит минимум:  $L_{\min}=40+10+9,5=59,5\text{дБ}$  и это только в коридоре, без учета межкомнатных дверей и ограждений.

4. Рассмотрим следующий пункт (6.11.4) «Разборчивость речи принимается удовлетворительной, если одновременно выполняются следующие требования: «в) уровень звукового давления на высоте 1,5 м от уровня пола превышает эквивалентный уровень звукового давления постоянного шума не менее чем на 10 дБ; г) расстояние между оповещателями не превышает 6 м для однонаправленных оповещателей; д) расстояние от оповещателя в пределах угла раскрыва на частоте 2 кГц или 4 кГц до любой точки в помещении на высоте 1,5 м от уровня пола не превышает 6 м для однонаправленных ОП, 8 м, если

достаточно одного речевого оповещателя (РО) в помещении». Этот пункт является противоречием вполне корректных требований, изложенных выше, согласно которым соотношение сигнал / шум принимается равным 15дБ, а не 10 дБ. Такие ограничения, как 6 метров, приведут к крайней избыточности, практически нереализуемой для помещений с размерами, превышающими 12 метров. Рекомендации к обеспечению речевой разборчивости несостоятельны и противоречат предложенному и рекомендованному Приложению Д, согласно которому (Д7): «Принятие предварительных проектных решений может быть основано на следующих ограничениях: расстояние между оповещателями не превышает 20 м; расстояние от РО до оповещаемого не превышает 8 м; максимальный уровень звукового давления, создаваемого РО, превышает уровень звукового давления постоянного шума в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 500 Гц, 1000 Гц и 2000 Гц не менее чем на 15 дБ уровень постоянного шума». В связи с предыдущим замечанием, а также чисто математическими недоразумениями (20 метров, это меньше, чем 2 раза по 8 метров для максимального угла раскрытия).

**Общие выводы:**

1. Один из аргументов о том, что СП 3.13130 сильно устарел и утратил свою актуальность, потому что его не меняли уже 15 лет, нельзя считать основательным, пока не доказана его объективная, научно-технологическая несостоятельность. Нам не удалось найти ни одной статьи, обосновывающей необходимость отказа от 5-ти уровневой типологии СОУЭ. В предлагаемом варианте во многих местах нарушена логическая целостность и преемственность стандартов. Преемственность стандартов нарушена кардинальным уходом от привычной типологии с расчетом нормативного показателя типа СОУЭ. Логическая целостность нарушена явными неточностями, например, в формулировке «Назначение СОУЭ» допущена такая общелогическая ошибка, как «невозможность получить общего заключения из частных суждений». Основанием для замены существующей версии должен служить объективный взгляд на реалии и более четкое представление, для каких целей нужен и как далее на практике должен применяться новый документ.

2. Требования к отказоустойчивости СОУЭ, сформированные в парадигме метров квадратных, хорошо подходят для систем обнаружения, но не для систем оповещения. Вопросы, каким образом такие цифры, как 2000 / 8000 / 12000 / 48000м<sup>2</sup> связаны с зонами защиты, а значит и оповещения, количеством и расстановкой оповещателей, совершенно не раскрыты и вызовут полное недоумение у проектировщиков, отсюда тот же вопрос, каким образом будет обеспечиваться контроль выполнения данного требования? Принудительная необходимость в дублировании является крайне избыточной мерой, которая приведет к необоснованному удорожанию большинства проектных решений, как следствие к снижению их эффективности. Все недоразумения легко устранить, добавив компромиссное исключение - «Требование к необходимости дублирования линий связи, предназначенных для передачи сигналов активации СОУЭ от системы пожарной сигнализации или автоматической установки по-

жаротушения не распространяется на линии связи между ППУ СОУЭ и ППКП (ППУ АУП) длиной до 10 м и не выходящие за пределы одного помещения".

3. Принятие предварительных проектных решений может быть основано на следующих ограничениях: расстояние от РО до оповещаемого не превышает 17 м; максимальный уровень звукового давления, создаваемого РО, не должен снижаться менее чем на 15дБ относительно постоянного шума, определенного согласно требованиям данного СП, а также методик, предлагаемых производителями РО, при условии, что они не противоречат требованиям свода правил и других нормативных документов по пожарной безопасности.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Официальный сайт Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Уведомление о разработке свода правил СП 3.13330 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» [Сайт] URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/activity/standardization/notification/> (дата обращения 25.10.2024).

2. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности. М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

3. ГОСТ 34699-2020. Технические средства оповещения и управления эвакуацией пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний. М.: Российский институт стандартизации, 2021.

4. ГОСТ Р 59639-2021. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность [дата введения 15.09.2021].

5. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. М.: Стандартинформ, 2020.

6. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22 июля 2007 г. №123-ФЗ.

7. Пинаев А., Кулешов Д., Альшевский М., СОУЭ. А они управляют? // Алгоритм безопасности. 2007. № 1. С. 16–18.

8. Альшевский М., Пинаев А. СОУЭ Общие требования и параметры // Алгоритм безопасности. 2008. № 2. С. 46–49.

9. Пинаев А., Коротков В., Еще раз про СОУЭ 5-го типа // Алгоритм безопасности. 2009. № 5. С. 20–22.

10. Ерёмин Н.Н. Описание алгоритма «Пожарная матрица» // Алгоритм безопасности. 2019. № 1. С. 60–63.

11. Технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017).

12. ГОСТ 12.1.004–91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования. М.: Издательство стандартов, 1991.

13. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».

УДК 614.841

*М.А. Крапивин*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ОГНЕСТОЙКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Рассмотрены проблемы определения степени огнестойкости зданий, методики ее повышения. Обозначены предложения и направления по совершенствованию подходов к определению пределов огнестойкости.

**Ключевые слова:** предел огнестойкости, материалы, надзор, пожарная безопасность.

*М.А. Krapivin*

## **PROBLEMS OF DETERMINING THE DEGREE OF FIRE RESISTANCE OF BUILDING STRUCTURES**

The problems of determining the degree of fire resistance of buildings and methods of increasing it are considered. Proposals and directions for improving approaches to determining fire resistance limits are outlined.

**Key words:** fire resistance limit, materials, supervision, fire safety.

Огнестойкость строительных конструкций представляет собой одну из ключевых характеристик, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений в условиях пожара [1-7]. В современной архитектурной и строительной практике большое внимание уделяется улучшению огнестойких свойств строительных материалов и конструкций. Это связано с необходимостью минимизации рисков повреждений и разрушений, вызванных огнем, а также защиты жизни и здоровья людей.

К сожалению, существует проблема обеспечения огнестойки строительных конструкций. Она заключается в бесконтрольности со стороны эксплуатирующих объекты организаций и ответственных лиц, в попытке экономить при строительстве и на ремонтных работах. Однако, инвестиции и финансирование в огнестойкие конструкции не должны восприниматься как дополнительные затраты, а должны рассматриваться как важные меры для обеспечения безопасности жизни и здоровья людей, а также сохранности имущества.

Использование огнестойких материалов является основным способом повышения огнестойкости зданий. К таким материалам относятся негорючие и трудногорючие строительные материалы, такие как бетон, камень, металл, гипс [1] и некоторые виды древесины с огнестойкими пропитками [4]. При этом огнезащитные составы и покрытия играют важную роль в улучшении огнезащитных свойств стандартных материалов.

При этом важны обоснованные конструктивные решения. Проектирование конструкций с учетом огнестойкости включает ряд решений. Разделение здания на огнестойкие секции. Устройство противопожарных перегородок и перекрытий. Установка огнестойких дверей и окон. Обеспечение достаточного количества эвакуационных выходов.

Использование различных огнезащитных покрытий, таких как штукатурки, пропитки, лаки и краски, позволяет значительно улучшить огнестойкость конструкций. Эти покрытия препятствуют доступу кислорода к материалу, замедляют его разогрев и воспламенение. Эффективная теплоизоляция конструкций способствует повышению их огнестойкости. Теплоизоляционные материалы, такие как минеральная вата и стекловолокно, задерживают распространение тепла, предотвращают перегрев конструктивных элементов и уменьшают риск их обрушения.

Современные исследования [1] показывают, что включение наночастиц в состав строительных материалов может значительно улучшить их огнестойкие свойства. Наноматериалы обладают уникальными физическими и химическими свойствами, которые уменьшают теплопроводность материалов и замедляют процессы горения.

Отдельным направлением следует выделить использование композитных материалов [4]. Композиты, состоящие из различных материалов, сочетают в себе лучшие свойства своих компонентов. Использование огнестойких волокон и матриц позволяет создавать конструкционные элементы с высокой огнестойкостью при сохранении их прочности и легкости.

В свою очередь, разработки в области огнезащитных покрытий, такие как вспучивающиеся краски и термостойкие гели, позволяют создавать эффективные барьеры для огня. Эти покрытия расширяются при высоких температурах, создавая защитный слой, который препятствует доступу огня к базовому материалу.

При этом продолжают быть актуальными проблемы определения предела огнестойкости зданий и сооружений сотрудниками органов государственного пожарного надзора (далее-ГПН) при проведении контрольно-надзорных мероприятий.

Огнестойкость зданий и сооружений является одной из ключевых характеристик, определяющих их возможность противостоять воздействию огня. В условиях постоянной угрозы возникновения пожаров и их последствий, инспекторы органов ГПН сталкиваются с важной задачей - оценкой степени огнестойкости объектов. Однако определение предела огнестойкости представляет

собой ряд сложных проблем, которые необходимо решить для повышения уровня пожарной безопасности.

Определение огнестойкости зданий регламентируется различными нормативными документами, включая федеральные законы и постановления. Казус заключается в том, что эти документы порой противоречивы или устарели, что затрудняет инспекторам интерпретацию данных норм. Разные организации могут использовать различные методики и подходы к оценке, что приводит к отсутствию единого подхода. Например, собственником здания, введенного в эксплуатацию в 1966 году, в декларации пожарной безопасности обозначено решение о распространении на данный объект требований 2009 года. В таких условиях возникает вопрос о выборе системы документов для определения пределов огнестойкости, решения проблемы отказа от стандартных огневых испытаний и дальнейшего правоприменения.

Следует отметить, что определение предела огнестойкости требует проведения комплексных научных исследований, включая физико-химические испытания материалов, анализ конструктивных решений и оценку воздействия различных факторов (вентиляции, наличия огнезащитных материалов и т. д.). Для инспекторов органов ГПН часто отсутствует необходимое оборудование и методическая база для проведения таких испытаний на месте. Это увеличивает зависимость от внешних лабораторий и специалистов, что может негативно сказаться на оперативности и качестве надзора.

Проблема представляется не только технической, но и психологической. Инспекторы органов ГПН работают в условиях постоянного давления со стороны руководства и общества. Необходимость обеспечить высокий уровень пожарной безопасности может приводить к перегрузке функций и задач. Это, в свою очередь, может приводить к снижению качества работы и увеличению рисков ошибок при оценке степени огнестойкости, особенно если инспектор сталкивается с устаревшими или неполными данными.

Для решения обозначенных проблем необходимо совершенствование нормативных документов и повышение квалификации инспекторов органов ГПН в области огнестойкости зданий и сооружений также требует внимания. Многие сотрудники могут не иметь достаточного опыта или знаний о современных методах оценки огнестойкости, что понижает эффективность контрольно-надзорной деятельности. Современные технологии, такие как моделирование и аналитика на основе больших данных, требуют понимания, которое не всегда есть у действующих инспекторов.

Повышение огнестойкости строительных конструкций – это многоаспектная задача, требующая комплексного подхода. Использование огнестойких материалов, эффективных конструктивных решений, современных огнезащитных средств и инновационных технологий позволяет значительно улучшить безопасность зданий и сооружений. С развитием науки и технологий появляются новые методы и средства повышения огнестойкости, что открывает новые горизонты в области пожарной безопасности.

Сложности в определении предела огнестойкости зданий и сооружений инспекторами органов ГПН свидетельствуют о необходимости комплексного подхода к данной проблеме. Это включает в себя обновление нормативно-правовых актов, внедрение современных технологий, улучшение организационных структур и системы обучения инспекторов. Устранение этих проблем будет способствовать повышению уровня пожарной безопасности и снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами.

Таким образом, диагностика и решение вопросов оценки степени огнестойкости становятся важными аспектами не только для инспекторов, но и для всех участников процесса обеспечения безопасности зданий и сооружений.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федосов С.В. [и др.] Программа по определению пределов огнестойкости строительных конструкций, предела распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов. Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума и III Международного Косыгинского Форума. Москва, 2021. С. 20-24. – EDN: N1HVYF

2. Якупова Э.Ф. [и др.] О пожарной безопасности деревянных конструкций // В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Иваново, 2023. С. 561-565. - EDN: QVITEA

3. Романова О.С. [и др.] Пожарная опасность объектов надзора на основе анализа обстановки с пожарами в Ивановской области в 2022 году // В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Иваново, 2023. С. 347-351. - EDN: RXCHMG

4. Меликян М.Л. [и др.] Модель совершенствования специальных технических условий по пожарной безопасности // Современные проблемы гражданской защиты. 2024. № 2 (51) – С.65-73. - EDN: MEDQMT

5. Маличенко В.Г. [и др.] Оценка огнестойкости железобетонных ограждающих конструкций в условиях развития пожара и пожаротушения (ПОИСК - 2019): сб. материалов всероссийской (с международным участием) научно-техническая конференция аспирантов и студентов. Ч. 1. – Иваново: ИВГПУ, 2019. – С. 339-341. EDN: EMYGWR

6. Fedosov S., Vatin N., Lazarev A., Malichenko V., Toropova M. (2020) The Fire-Resistant Construction for Building Safety. In: Anatolijs B., Nikolai V., Vitalii S. (eds) Proceedings of EECSE 2019. EECSE 2019. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 70. Springer, Cham C. 319-327. EDN: WDRHXO

7. Федосов С.В. [и др.] Проблемы совершенствования мониторинга при строительстве малоэтажных жилых зданий // Приволжский научный журнал. 2020. № 2. С. 50-56 EDN: IWPAJY

8. Федосов С.В. [и др.] Об оценке качества пропитки древесины неорганическими антипиренами при автоклавировании // В сборнике: Строительное материаловедение: настоящее и будущее. Сборник материалов III Всероссийской

научной конференции, посвященной девяностолетию кафедры Строительного материаловедения. Москва, 2023. С. 315-318. EDN: CMVAKO

9. Фолимагина О. В., Гарькин И. Н. Нанотехнологии в производстве строительных материалов // Региональная архитектура и строительство- Пенза: ПГУАС.- № 1(6).2009- С.111–112.

УДК 556.06

*К.Г. Кудряшов, Е.Н. Трофимец*

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

## **МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

Статья посвящена изменению состояния водных экосистем в период весеннего половодья. Рассмотрены методы прогнозирования и модели водного режима экосистем, приведены характеристики наводнений экосистем.

**Ключевые слова:** прогнозирование, водные экосистемы, паводок, водопотребление, МЧС России.

*К.Не. Kudryashov, E.N. Trofimets*

## **METHODS OF FORECASTING CHANGES IN THE STATE OF AQUATIC ECOSYSTEMS**

The article is devoted to the change in the state of aquatic ecosystems during the spring flood. Forecasting methods and models of the ecosystem water regime are considered, and characteristics of ecosystem floods are given.

**Key words:** forecasting, aquatic ecosystems, flood, water consumption, Ministry of Emergency Situations of Russia.

В XXI веке большое внимание уделяется водным экосистемам, проблеме рационального использования водных ресурсов, оценке риска наводнений и их геоэкологических последствий. Возникают новые задачи перед прогнозированием изменения состояния водных экосистем. Для решения этих задач проводятся исследования по совершенствованию традиционных и разработке новых методов водных прогнозов с использованием персональных компьютеров и математических моделей [1-3].

Несмотря на разнообразие методов прогноза водных экосистем, их можно систематизировать по трем классам:

1. Методы, основанные на закономерностях процессов в русловой сети. Используются для участков крупных рек, расчетные соотношения получаются



из уравнения неразрывности водного потока и динамического уравнения. Для составления прогноза используются данные гидрометрических наблюдений.

2. Методы, основанные на закономерностях процессов стокообразования на водосборе. Используются для небольших водосборов (10-15 тыс. км<sup>2</sup>), теоретическая основа – уравнения тепло- и массопереноса в почве и приземном слое атмосферы. Широко используются эмпирические зависимости, исходные данные – материалы гидрометеорологических наблюдений.

3. Методы, основанные на учете статистических связей между стокообразующими факторами. Используются для крупных рек, исходные данные – гидрометеорологические наблюдения.

По целевому назначению прогнозы водного режима делятся на прогнозы общего пользования и специализированные. Первые предупреждают население и хозяйствующие организации о резких изменениях (наводнения, маловодье). Вторые планируются для различных отраслей хозяйства с учетом специфики. В России прогнозы имеют заблаговременность 12-15 суток. Всемирная метеорологическая организация (ВМО) разделяет прогнозы на краткосрочные (до 3 суток), среднесрочные (7-10 суток) долгосрочные (более 10 суток). Основным фактором, определяющим заблаговременность прогноза – регулирующее влияние речного водосбора и русловой сети, зависящее от физико-географических условий и густоты речной сети. Чем больше водосбор и густота сети, тем больше регулирующее влияние и заблаговременность прогноза.

Наводнение – это затопление территории водой, являющееся стихийным бедствием. Виды наводнений приведены в таблице.

*Таблица 1. Виды наводнений и их характеристика*

<b>Вид наводнения</b>	<b>Характеристика наводнения</b>
Половодье	Возникает при весеннем таянии снега на равнинах или в горах. Имеет сезонную периодичность и характеризуется значительным подъёмом уровня воды
Паводок	Возникает во время зимних оттепелей из-за таяния снега или интенсивных дождей. Не имеет чётко выраженной периодичности, характеризуется кратковременным и интенсивным подъёмом уровня воды
Нагонные наводнения	Возникают в результате ветровых нагонов воды в устьях рек, а также на довольно ветреных участках водохранилищ, крупных озёр и морского побережья. Могут произойти в любое время года, не имеют периодичности

По данным на 16 апреля 2024 года уже более чем 40 регионов Российской Федерации в той или иной степени пострадали от паводков. Наиболее подверженными регионами стали Оренбургская, Курганская, Самарская, Томская, Кемеровская области и Алтайский край (рисунок).

«Урбанизация изменение соотношения городских и сельских жителей, формирование городских социальных отношений и структур, городского образа жизни» [1; 2].

«Урбанизация приводит к принципиальным изменениям в структуре занятости, в образе жизни, в характере социальных отношений. Происходит формирование новой социокультурной системы, противоположной традиционной малой общине: родственные связи, межличностные отношения в целом, характерные для традиционной сельской общины заменяются формальными, отчужденными отношениями, дающими индивиду новую степень свободы; размеры, плотность и разнородность городского населения обеспечивают основу для сложного современного разделения труда; город становится средоточием современных политических, образовательных, культурных институтов и т.д.» [1].



**Рисунок.** Районирование территорий по генезису паводков и наводнений

Площадь урбанизированных территорий меняется по-разному, но в целом она продолжает увеличиваться. В 70-х годах XX века урбанизированная территория занимала 2 % площади суши, или 13 % общей интенсивно используемой территории.

Урбанизация больше всего влияет на образование ливневых паводков, изменяя их объемы и режимы. На урбанизированных территориях коэффициент стока возрастает в несколько раз, а иногда даже и больше, чем в естественных. Наиболее наглядно разница в объемах паводковых вод между естественными и урбанизированными водоразделами видна на малых и средних уровнях стока, где коэффициент стока наиболее наблюдаем.

Но стоит учесть, что во время редких сильных дождей различия между урбанизированными и естественными водоразделами становятся менее заметны.

В зависимости от того, откуда берётся вода, как она расходуется и в каком количестве, можно выделить несколько основных моделей водного режима в застроенных районах:

1. Водозабор происходит из наземного источника, например, реки, озера, водохранилища, и использованные воды сбрасываются в этот же водный объект.

2. Наиболее распространенный вид водопользования, это когда водозабор осуществляется за счет подземных вод, сброс отработанных вод происходит в реку.

3. Водоснабжение происходит путем отвода воды из внешних источников по каналам в реки, водосборники или по трубопроводам в систему водоснабжения. Отработанная вода сбрасывается в водные объекты в пределах городской территории или отводится за ее границы» [2].

Служба гидрологических прогнозов состоит из специалистов по прогнозированию, работающих с данными от радиолокаторов, спутников, историческими данными и наблюдениями. Они используют технические средства и программное обеспечение, гидрологические и метеорологические модели, компьютерное оборудование.

Основные получатели предупреждений – государственные, региональные и местные организации, СМИ, предприятия, органы регулирования паводков, водный транспорт, муниципальные организации водоснабжения и население. Требования к гидрологическим данным, прогнозам и предупреждениям различаются в зависимости от целевой аудитории. Важно понимать потребности пользователей, чтобы данные и прогнозы соответствовали их ожиданиям.

Службы по чрезвычайным ситуациям разрабатывают планы реагирования на наводнения, определяя роль различных организаций в защите жизни и имущества. Проводятся мероприятия по эвакуации, обучению населения и подготовке персонала.

Точный прогноз наводнения теряет ценность без мер по снижению ущерба. Данные и прогнозы должны быть подготовлены быстро, чтобы дать время на принятие мер. Время – ключевой фактор в быстроразвивающихся наводнениях.

Деятельность по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера водных экосистем многогранна и осуществляется различными организациями, используя различные методы и средства. Качество мониторинга и прогноза определяет эффективность снижения рисков ЧС. Система мониторинга и прогнозирования ЧС является информационно-аналитической подсистемой РСЧС, объединяющей усилия функциональных и территориальных подсистем.

Результаты мониторинга и прогноза используются для разработки программ и планов по предупреждению и ликвидации ЧС, а также для планирования развития территорий, строительства промышленных и социальных объектов. От эффективности и качества мониторинга и прогнозирования состояния водных экосистем зависят качество разрабатываемых программ, планов и принимаемых решений.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жигайлов К. С. Гидрологический режим урбанизированных территорий. К. С. Жигайлов, Т. С. Панкова, Д. А. Ключников. Человек и природа: грани гармонии и углы соприкосновения. 2013. № 1. С. 217-222.
2. Наводнения в России в 2024 году: прогноз самых сильных паводков. URL: <https://pogoda.mail.ru/news/60817040/>
3. Трофимец Е. Н. Актуальные методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Е. Н. Трофимец, К. Г. Кудряшов. Математика и ее приложение в науке и образовании: Материалы Межвузовского научно-методического семинара с международным участием, Санкт-Петербург, 24 мая 2024 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2024. С. 278-280.

УДК 614.841.1

*И.А. Кузнецов, Д.С. Катин, О.С. Фаустов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К ТКАНЯМ ДЛЯ ДЕКОРАТИВНОЙ ОТДЕЛКИ ИНТЕРЬЕРОВ ПОМЕЩЕНИЙ**

В данной статье авторы рассматривают технические требования к декоративным тканям, в соответствии с требованиями нормативных документов. Оценка соответствия тканей и изделий из них требованиям пожарной безопасности проводится путем исследований с последующим оформлением сертификата. При этом определяются показатели пожарной опасности тканей различного назначения, необходимые для подтверждения соответствия требованиям.

**Ключевые слова:** текстильный материал, пожарная безопасность, показатели пожарной опасности, декоративные ткани.

*I.A. Kuznetsov, D.S. Katin, O.S. Faustov*

## **FIRE SAFETY REQUIREMENTS FOR FABRICS FOR DECORATIVE FINISHING OF INTERIORS**

In this article, the authors consider the technical requirements for decorative fabrics, in accordance with the requirements of regulatory documents. The assessment of the conformity of fabrics and products made from them with fire safety requirements is carried out by research with subsequent registration of a certificate. At the same time, the fire hazard indicators of fabrics for various purposes are determined, which are necessary to confirm compliance with the requirements.

**Key words:** textile material, fire safety, fire hazard indicators, decorative fabrics.

Результаты исследований статистических данных по вопросам безопасности жилищного фонда показали, что по объектам основная доля пожаров (70 - 75 %), гибели людей при пожарах (85 - 93 %) и потерь от них (40 - 45 %) приходится на жилой сектор. Во многом это явление обусловлено тем, что в жилых помещениях пожарную нагрузку составляют мебель (в т.ч. мягкая) и элементы текстильного оформления интерьера: чехлы на мебель, покрывала и всевозможные подушки. Во многих случаях это бывают гобеленовые текстильные материалы.

Статьей 135 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» установлены требования пожарной безопасности к применению текстильных материалов, к информации об их пожарной опасности. В соответствии с ч. 1 рассматриваемой статьи текстильные материалы применяются в зависимости от функционального назначения и пожарной опасности здания, сооружения или функционального назначения изделий, для изготовления которых используются данные материалы. При этом, методы определения классификационных признаков устойчивости материалов специальной защитной одежды к воздействию открытого пламени устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности. В сопроводительных документах к текстильным материалам необходимо указывать информацию об их пожарной опасности и применении в зданиях и сооружениях или изделиях различного функционального назначения в соответствии с показателями, указанными в таблице 30 приложения к рассматриваемому Федеральному закону.

Перечень показателей, необходимых для оценки пожарной опасности текстильных материалов, установлены современными нормативными правовыми актами Российской Федерации представлены в таблице [1].

**Таблица. Перечень показателей, необходимых для оценки пожарной опасности текстильных и кожевенных материалов и для нормирования требований**

Показатели пожарной опасности	Функциональное назначение				
	Шторы и занавесы	Постельные принадлежности	Элементы мягкой мебели (в том числе кожевенные)	Специальная защитная одежда	Ковровые покрытия
Воспламеняемость	+	+	+	+	+
Устойчивость к воздействию теплового потока	-	-	-	+	-
Теплозащитная эффективность при воздействии пламени	-	-	-	+	-
Распространение пламени	-	-	+	-	+
Показатель токсичности продуктов горения	+	-	+	-	+
Коэффициент дымообразования	+	-	+	-	+

**Примечания:**

1. Знак «+» обозначает, что показатель необходимо применять.
2. Знак «-» обозначает, что показатель не применяется.

К декоративным тканям относятся все виды текстильных изделий, применяемые в отделке помещений. Декоративные ткани применяются:

- для обивки мебели,
- в виде ковров и дорожек,
- для гардин и штор на окна,
- портьер,
- в виде настенных панно, гобеленов, покрывал, скатертей и т.п.

Декоративные ткани различаются по материалам, из которых они изготавливаются (льняная, хлопчатобумажная, шелковая, шерстяная, синтетическая, смешанная), а также по структуре и способу выработки. Все виды тканей могут быть многоцветными или одноцветными, с рисунком или без рисунка, а также гладкими или фактурными.

Функционально декоративные ткани предназначены для изоляции помещений от различных внешних воздействий. Ткани не только защищают помещение от проникновения внешних шумов, но и приглушают шум, возникающий внутри помещения. Поэтому для штор и портьер в интерьере применяют ткани плотные, мягкие, с большим количеством складок. В холодное время года декоративные ткани: шторы, портьеры и ковры, защищают помещение от

охлаждения, сокращают потери теплоты через полы, окна и балконные двери. Декоративные свойства тканей определяются их цветом, рисунком и фактурой. При подборе тканей учитывают не только назначение и декоративные качества каждой отдельной ткани, а также их сочетание, обеспечивающее гармоничное единство всех элементов, формирующих интерьер. Размер, масштаб, тематика и выразительность рисунка декоративных тканей играют важную роль в зрительном восприятии размеров и пропорций помещений. Так, комната с занавесями из ткани с вертикальными полосами визуально кажется выше. Если полосатую ткань с горизонтальными полосами использовать в узкой высокой комнате, то она будет казаться ниже и уютнее. Ткани с крупным выразительным рисунком могут быть использованы для обивки массивной мягкой мебели или занавесей в высоких и относительно больших по площади помещениях. Для небольших помещений применяется обивка мебели тканями с мелким рисунком или без рисунка, по цветовой гамме близкими к цвету стен, так мебель зрительно не утяжеляет и не загромождает пространство. При использовании ковров и ковровых покрытий в помещении создается уютная обстановка. Одноцветный ковер или ковер с повторяющимся рисунком, как правило, гармонирует с любым интерьером. Ковер, укладываемый на полу, может размещаться в центре или в другом месте, но обычно он объединяет какую-либо группу мебели (зона отдыха или сна). Ковровые покрытия укладывают под плинтус, от стены до стены. Они полностью покрывают пол помещения. Ткани также используют при оформлении оконных и дверных проемов. Материал, цвет, рисунок, способ драпировки занавесей должны соответствовать назначению помещения, его размерам, пропорциям, характеру мебелировки, а также учитывать освещенность.

Для оформления оконных проемов применяют гардины и шторы, для дверных проемов - портьеры. Гардины - это занавеси на окне из прозрачной или легкой набивной ткани (тюля, сетки, кружева), которые драпируются свободно и разнообразно. Гардины чаще всего бывают белые или светлых тонов, ткань может быть гладкая или с рисунком, вышивкой, но узоры должны быть мелкими и практически незаметными. Как правило, гардины не раздвигаются в дневное время и служат для защиты помещения от избыточного света и пыли, рассеивания прямых солнечных лучей. Шторы - занавеси на окна из непросвечивающейся ткани. Основное назначение штор заключается в изоляции помещения от различных внешних воздействий. Оконная стена при входе в комнату первой бросается в глаза. Поэтому шторы на этой стене являются основным элементом, который оказывает влияние на весь интерьер. На фоне штор обстановка комнаты становится более выразительной. Портьеры - занавеси на двери из плотной непросвечивающейся ткани. Их назначение - изоляция от шума и света смежных помещений. Кроме того, они выполняют декоративную роль, а именно маскируют дверной проем или, если это требуется, зрительно увеличивают его размеры.

Для обивки мебели используют гобелен, плюш, бархат, шелк, флок. Единственное требование к обивочным тканям для диванов и стульев - высокая прочность и возможность их чистки.

Ткани должны соответствовать требованиям пожарной безопасности.

В настоящее время в Российской Федерации действует ГОСТ Р 50810-95, которым определены методы определения способности тканых и нетканых текстильных материалов сопротивляться воспламеняемости и устойчивому горению и оценки их огнезащитности. ГОСТ Р 50810-95 применяется для всех горючих декоративных текстильных материалов, поставляемых российским потребителям. Требования этого стандарта являются обязательными для исполнения всеми участниками рынка [2].

Согласно ГОСТ Р 50810-95 текстильные материалы подвергаются определенным испытаниям, методика проведения которых установлена указанным ГОСТом. В зависимости от результатов испытаний горючие текстильные материалы подразделяют на легковоспламеняемые и трудновоспламеняемые.

В соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в сопроводительной технической документации на текстильную продукцию производители или поставщики должны указывать следующие сведения об их пожарной опасности:

- для постельных принадлежностей: воспламеняемость;
- для штор и занавесов: воспламеняемость, показатель токсичности продуктов горения и коэффициент дымообразования;
- для элементов мягкой мебели и ковровых покрытий: воспламеняемость, распространение пламени, показатель токсичности продуктов горения и коэффициент дымообразования.

При использовании текстильных материалов для оформления торговых площадей и различных общественных помещений необходимо следовать требованиям пожарной безопасности, которые определены для каждого типа зданий и сооружений [3].

Сертификат соответствия продукции требованиям Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ выдается аккредитованными органами по сертификации на основе проведенных испытаний и оформляется в соответствии с законодательством РФ. Срок действия сертификата – не более 5 лет. Инспекторский контроль за сертифицированной продукцией проводится в тех случаях, если срок действия сертификата составляет более 1 года, со следующей частотой:

- не более одного раза за весь период действия сертификата, выданного на срок до 2 лет включительно;
- не менее двух раз за период действия сертификата, выданного на срок от 2 до 4 лет включительно;
- не менее трех раз за период действия сертификата, выданного на срок более 4 лет.

При наличии информации о нарушениях законодательства в области обеспечения пожарной безопасности контрольное (надзорное) мероприятие может быть проведено внепланово.



Для возможности продажи на территории Российской Федерации интерьерных или мебельных тканей зарубежных производителей поставщики должны подтверждать соответствие этой продукции требованиям пожарной безопасности, действующим на территории Российской Федерации. Подтверждение соответствия осуществляется в добровольном или обязательном порядке.

Ткань (нетканое полотно) классифицируется как легковоспламеняемая, если при испытаниях выполняются следующие условия:

- время остаточного пламенного горения более 5 с у любого из образцов, испытанных при зажигании с поверхности;
- прогорание образца до одной из его кромок у любого из образцов, испытанных при зажигании с поверхности;
- загорание хлопчатобумажной ваты под любым из испытанных образцов;
- поверхностная вспышка у любого из образцов, распространяющаяся более чем на 100 мм от точки зажигания с поверхности или кромки;
- средняя длина обугливающегося участка более 150 мм наблюдается у любого из образцов, испытанных при воздействии пламени с поверхности или кромки.

Если из пяти образцов, вырезанных в направлении основы (по длине) или утка (по ширине), одному или более из вышеуказанных требований удовлетворяет только один, то проводят повторное испытание на пяти образцах. Если и повторно подтверждены полученные результаты, то материал классифицируется как легковоспламеняемый.

Если при испытаниях ткани (нетканого полотна) не соблюдаются указанные условия, то материал классифицируют как трудновоспламеняемый.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. ГОСТ Р 50810-95 Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация.
3. Иванова О. В., Смирнова С. С. К вопросу о пожарной безопасности декоративных тканей для штор // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 3. – С. 1–5. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/56012.htm>.

УДК 614.849

*А.А. Лазарев*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ПРЕДПОСЫЛКИ К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПОНЯТИЙНОГО АППАРАТА ДЛЯ НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

В статье описана проблема изменения подходов к осуществлению надзорной деятельности и административной практики. Данную проблему предлагается решить в рамках уточнения понятийного аппарата для регламентации правоотношений инспекторского состава и контролируемых лиц.

**Ключевые слова:** охраняемые законом ценности, инспектор, проверка, надзор.

*A.A. Lazarev*

## **PREREQUISITES FOR IMPROVING THE CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR SUPERVISORY ACTIVITIES IN THE FIELD OF FIRE SAFETY**

The article describes the problem of changing approaches to the implementation of supervisory activities and administrative practices. It is proposed to solve this problem within the framework of clarifying the conceptual framework for regulating the relationship between the inspection staff and controlled persons.

**Keywords:** legally protected values, inspector, inspection, supervision.

В 2024 году по данным официального сайта МЧС России [1] на учете состоит: 6,45 тысячи объектов чрезвычайно высокого риска, 140,88 тысячи объектов высокого риска, 582,65 тысячи объектов значительного риска, 284,9 тысячи объектов среднего риска, 751,57 тысячи объектов умеренного риска.

В 2024 году на 69 % снизилось количество запланированных контрольных (надзорных) мероприятий (далее – КНМ). Было запланировано проведение 12,69 тысячи плановых КНМ (за АППГ – 41,69 КНМ). За 9 месяцев 2024 года на 67,5 % снизилось количество проведенных КНМ, с 29,2 тысячи КНМ до 9,49 тысячи КНМ.

На 64,7 % снизилось количество выявленных по итогам плановых КНМ нарушений обязательных требований. За 9 месяцев 2024 года выявлено 93,74 тысячи нарушений, за АППГ – 277,15 тысячи нарушений.

Наблюдается также снижение количества внеплановых выездных КНМ на 1,5 %. За 9 месяцев 2024 года проведены 29,33 тысячи таких мероприятий, АППГ – 29,78 тысячи внеплановых КНМ. При этом количество выявленных нарушений обязательных требований возросло на 7,1 % и достигло значения в 113,7 тысячи пунктов.

Процент выполнения предписаний, выданных органами ГПН, составил 55,2 %, при АППГ – 60,9 %. Информирование органов власти о неудовлетворительном противопожарном состоянии объектов защиты осуществлялось 8,03 тысячи раз, АППГ – 22,6 тысячи раз, снижение на 64,5 %, органы прокуратуры информировались 9,96 тысячи раз, АППГ – 11,72 тысячи раз, -15 %.

На 13,7 % увеличилось количество принятых прокурорами решений о согласовании проведения внеплановых проверок. Количество решений об отказе в согласовании проведения внеплановых проверок, принятых прокурорами, увеличилось на 29,9 % и достигло 17,4 тысячи. Основные результаты административной практики за 9 месяцев 2024 года приведены на рис. 1.

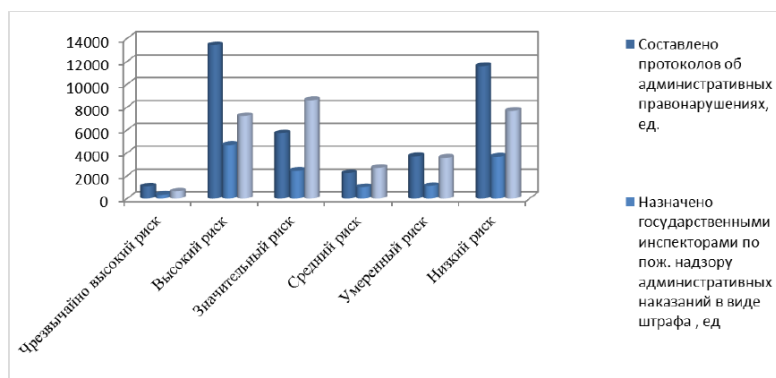


Рис. 1. Административная практика органов ГПН за 9 месяцев 2024 года

В этих условиях для повышения качества составляемых инспекторским составом документов очень важно подтверждение наличия угрозы охраняемым законом ценностям (жизни и (или) здоровью человека, а также имуществу, далее - ОЗЦ).

Такое подтверждение должно быть нормативно обосновано. Этому во многом будет способствовать совершенствование понятийного аппарата в области пожарной безопасности, а именно уточнение 4 терминов, представляющих существенную значимость для надзорных органов [2, 3].

Под ОЗЦ должны пониматься жизнь и здоровье людей, государственное и муниципальное имущество, имущество, принадлежащее юридическим и физическим лицам, а также иные законные интересы общества и государства, которые могут быть нарушены вследствие пожара [3].

Должны быть обозначены случаи возникновения угрозы причинения вреда (ущерба) ОЗЦ в области обеспечения пожарной безопасности. К таким случаям могут быть отнесены факты нарушения обязательных требований пожарной безопасности [3].

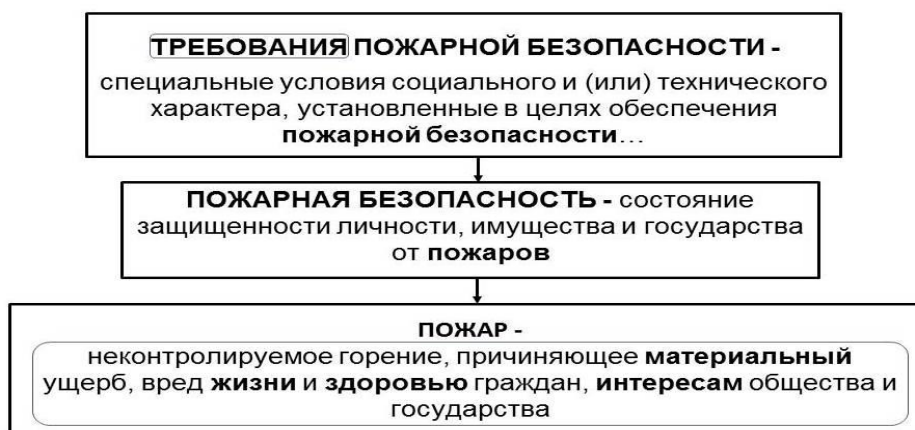
Также следует описать возникновение угрозы для жизни или здоровья людей в области обеспечения пожарной безопасности. К таким случаям необходимо относить нарушения обязательных требований пожарной безопасности,

связанные с наличием и (или) исправностью систем пожарной автоматики либо несоответствием объёмно-планировочных решений, количества, размеров и освещенности, эвакуационных путей и эвакуационных выходов обязательным требованиям пожарной безопасности [3].

Возникновение непосредственной угрозы причинения вреда (ущерба) ОЗЦ в области обеспечения пожарной безопасности следует определять в случаях выявления нарушения обязательных требований пожарной безопасности, если такие нарушения могут приводить к пожарам [3].

Описание данных терминов позволяет четко регулировать правоотношения между инспекторами и контролируемыми лицами, исключить уголовное преследование указанных лиц при наличии субъективных экспертных заключений, предупредить коррупцию в виду невозможности двойных толкований при преследовании личных интересов [4-12]. Структурно-логическая схема совершенствования понятийного аппарата ОЗЦ представлена на рис. 2.

Изменения понятийного аппарата потребует также формирование перечня нормативных правовых актов (далее – НПА), нарушение требований, содержащихся в которых, могут привести к пожару. В этот перечень следует включить требования, содержащиеся в технических регламентах и правилах.



**Рис. 2.** Структурно-логическая схема совершенствования понятийного аппарата ОЗЦ

Таким образом, изменение подходов к осуществлению надзорной деятельности, нарастание количества требований к оформлению и содержательной части документов, составляемых по итогам надзора, модификация административной практики приводит к необходимости уточнения понятийного аппарата в области пожарной безопасности в части ОЗЦ. Описанная в статье проблема может быть решена при формулировании 4 терминов, что регламентирует правоотношения инспекторского состава и контролируемых лиц.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт МЧС России [электронный ресурс] <https://mchs.gov.ru/uploads/document/> (Дата обращения – 09.11.2024)
2. Федеральный закон Российской Федерации от 31 июля 2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации»
3. Бабушкин М.Ю., Лазарев А.А., Романова О.С. Аксиологический подход к профессиональной подготовке государственных инспекторов по пожарному надзору // Пожарная и аварийная безопасность. - №2. – 2024. –С.14-20.
4. Лазарев А.А., Емелин В.Ю. Об основных подходах к обоснованию пожарной опасности торговых центров в суде. В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов IV международной научно-практической конференции, посвященной 30-й годовщине МЧС России. Иваново, 2020. С. 371-373.
5. Романова О.С. [и др.] Пожарная опасность объектов надзора на основе анализа обстановки с пожарами в Ивановской области в 2022 году // В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Иваново, 2023. С. 347-351. - EDN: RXCHMG
6. Солдатов Р.А., Лазарев А.А., Карасев Е.В., Курочкина Е.Ю., Таратанов Н.А. Применение электронных тестов при дистанционном и смешанном обучении с использованием информационно-цифрового инструмента FIRETEST // Пожарная и аварийная безопасность. 2022. № 4 (27). С. 119-128.
7. Войтенко О.В. Некоторые вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты с учетом новых требований // Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Мониторинг, предотвращение и ликвидация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2021. С. 7-13.
8. Шукшин Е.Е., Лазарев А.А., Тихановская Л.Б. Андрагогико-экзистенциальный подход при подготовке управленческих кадров к определению численности государственных инспекторов по пожарному надзору. Пожарная и аварийная безопасность. 2023. № 1 (28). С. 97-104.
9. Белокобыльский А.В., Грачева А.Н., Новикова А.В., Григорьева Е.М. Совершенствование системы противопожарного нормирования в условиях евразийской интеграции // Сборник материалов VII научно-практической конференции "Ройтмановские чтения". 2019. С. 51-55.,
10. Еникеев Р.Ш., Макеев А.А., Порошин А.А., Козырев Е.В. Риск-ориентированный подход деятельности государственного пожарного надзора // Материалы XXIX Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию ФГБУ ВНИИПО МЧС России.. В 2-х частях. 2017. С. 50-58.
11. Войтенко О.В., Фомин А.В. Снижение административной давления со стороны контрольно-надзорных органов МЧС России на объекты экономики и бизнеса // Материалы I Международной научно-практической конференции «Высокие технологии и модернизация экономики: достижения и новые векторы развития». 2017. С. 116-128.

12. Порошин А.А., Кондашов А.А., Зобков Д.В., Рыжиков А.И. Математическая модель определения категорий риска объектов защиты в области пожарной безопасности // Материалы XXXII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности». 2020. С. 30-37.

УДК 654.9

*Е.М. Леонова, А.Н. Леонова, Т.П. Васильченко*  
ФГБУ ВНИИ ГОЧС(ФЦ)

## **ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ОКОНЕЧНОГО СРЕДСТВА РЕЧЕВОГО ОПОВЕЩЕНИЯ**

Данная статья посвящена анализу существующих методов и инструментов для контроля оконечного средства речевого оповещения.

**Ключевые слова:** система оповещения населения, оповещение, оконечное средства оповещения, оконечное средство речевого оповещения, разборчивость речи, уровень шума.

*Е.М. Leonova, A.N. Leonova, T.P. Vasilchenko*

## **INSTRUMENTAL CONTROL OF THE TERMINAL MEANS OF SPEECH NOTIFICATION**

This article discusses the operational situation with fires in the Kabardino-Balkar Republic. Also, based on statistical data, indicators of the situation with fires and their consequences were predicted using the dynamics of series and using the trend line.

**Key words:** public notification system, notification, terminal means of notification, terminal means of speech notification, speech intelligibility, noise level.

В городах и населенных пунктах с большим количеством опасных производственных объектов (ОПО) при сдаче в эксплуатацию муниципальных и/или локальных систем оповещения населения были выявлены проблемы наложения зон звукового покрытия при передаче сигнала оповещения и речевой информации проектируемых и/или ранее установленных оконечных средств оповещения (ОСО). На этапе проектирования решение данной практически невозможно без наличия специальной базы данных или карты размещения ОСО, ранее установленных на территории объекта, населенного пункта, муниципального округа. В связи с этим правилами создания, реконструкции и поддержания в состоянии постоянной готовности к использованию систем оповещения населения, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 17 мая 2023 г. № 769 в состав проектно-технической документации был введен

раздел 5 «Зоны звукопокрытия оконечными средствами оповещения», без разработки которого проектная документация на создание системы оповещения любого уровня не может быть утверждена и реализована. Это первый был первый серьезный шаг в вопросе эффективного размещения ОСО.

Приказом Росстандарта от 16 октября 2024 г. № 1460-ст был введен в действие национальный стандарт ГОСТ Р 42.3.06-2024 «Гражданская оборона Оценка эффективности топологии оконечных средств оповещения Общие требования». Данный стандарт заменил ранее действовавший национальный стандарт ГОСТ Р 55199-2012. Требования стандарта 2024 года должны использоваться как при разработке, рассмотрении и/или оценки проектной документации в части вопросов размещения ОСО, так и при оценке воздействия строительства или реконструкции зданий и сооружений на эффективность размещения ОСО, а также при вводе системы оповещения населения в эксплуатацию, то есть требования актуализированного стандарта позволяют проводить непосредственный инструментальный контроль ОСО с нанесением результатов измерений на карту территории с указанием не только места установки и зоны действия каждого ОСО.

С учетом того, что звуковое (сиренное) оповещение предназначено для привлечения внимания населения к средствам речевого оповещения (громкоговорители), зону действия оконечного средства оповещения определяют по зоне адекватной идентификации речевой информации оповещения, то есть по зоне действия ОСО в режиме передачи речевого сообщения.

Инструментальный контроль ОСО необходимо выполняться для определения характеристик речевого ОСО в части:

- разборчивости речевых сообщений;
- уровня звука речевых сообщений;
- оптимальности размещения;
- площади озвучиваемой территории.

Первый из перечисленных показателей, а именно показатель разборчивости речи является нормированной величиной. Он определяется на этапе разработки ОСО и подтверждается на этапе проведения приемочных или сертификационных испытаний.

Значения трех остальных показателей речевого ОСО при размещении его на местности: уровня звука речевого сообщения, оптимальности размещения и площади озвучиваемой речевым ОСО территории могут быть определены только непосредственными измерениями на местности, т.е. инструментальным контролем.

При проверке соответствия значения по превышению уровня речевого сообщения над уровнем шума необходимо выполнить следующие действия:

- а) измерительный прибор (шумомер) необходимо расположить в точке, находящейся в радиусе озвучивания ОСО;
- б) измерить уровень звука постоянных шумов, занести значения в протокол измерений;

в) с помощью источника сигналов звуковых частот подать сигнал частотой 1 кГц на ОСО, уровень напряжения сигнала должен быть равным номинальному напряжению, указанному в технической документации на соответствующую модель ОСО, измерить уровень сигнала, создаваемого ОСО;

г) убедиться, что уровень речевого сообщения, воспроизводимый ОСО, не менее чем на 15 дБА выше уровня звука постоянного шума;

д) полученный результат зафиксировать в протоколе испытаний.

При наличии данных в проектной документации по соотношению уровней звука речевых сообщений и звука постоянного шума сравнить их с зафиксированными при проведении измерений. В случае их отсутствия занести в базу данных ОСО.

Расчет площади озвучиваемой территории речевым ОСО выполняется по формулам:

при круговой направленности:

$$S (\text{оп}) = \pi R^2, (1)$$

где,

R – радиус озвучивания, определенный в результате измерений;

при диаграмме направленности в горизонтальной и вертикальной плоскостях:

$$S (\text{оп}) = a \times b, (2)$$

где,

a – большая полуось эллипса (максимальное расстояние от центра до края), определенное в результате измерений.

b – малая полуось эллипса (минимальное расстояние от центра до края), определенное в результате измерений.

Результаты расчета занести в базу данных, а также на карту озвучиваемой территории.

В случае, если размещение речевого ОСО не соответствует требованиям ГОСТ Р 42.3.06-2024, рекомендуется выполнить одно или совокупность следующих мероприятий:

заменить ОСО на более мощное,

изменить место и/или высоту размещения ОСО;

удалить (при возможности) объекты, поглощающие, экранирующие или отражающие звуковые волны;

установить дополнительное (ые) ОСО.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 17 мая 2023 г. № 769 «О порядке создания, реконструкции и поддержания в состоянии постоянной готовности к использованию систем оповещения населения»

2. ГОСТ Р 55199–2012 «Гражданская оборона Оценка эффективности топологии оконечных устройств оповещения населения. Общие требования»



3. ГОСТ Р 42.3.01-2021 Гражданская оборона Технические средства оповещения Классификация Общие требования

4. Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности продукции, предназначенной для гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (ТР ЕАЭС 050/2021)

5. ГОСТ Р 42.3.06-2024 «Гражданская оборона Оценка эффективности топологии оконечных средств оповещения Общие требования».

УДК 614.841.2.001.2

*Р.В. Ломанцов, А.Ю. Козыренко*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## ОСМОТР МЕСТА ПОЖАРА: ЗАДАЧИ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ

В статье рассмотрены задачи и особенности проведения осмотра места пожара, особое внимание уделено объектам осмотра места пожара.

**Ключевые слова:** пожар, осмотр, этапы, фиксация, сбор данных, поиск.

*R. V. Lomantsov, A. Yu. Kozurenko*

## FIRE SITE INSPECTION: TASKS AND MAIN STAGES

The article discusses the tasks and features of conducting a fire scene inspection, with special attention paid to the objects of fire scene inspection.

**Key words:** fire, inspection, stages, recording, data collection, search.

Одним из самых важных мероприятий, которое проводится в ходе проверки по пожару является осмотр места происшествия, по результатам которого составляется протокол и схемы места пожара. Осмотр места пожара является единственным следственным действием, которое производится до возбуждения уголовного дела. С осмотра места пожара начинается работа по выявлению цепи доказательств, которые необходимо установить, чтобы определить причины пожара, установить и изобличить виновных в его возникновении. Осмотр места пожара лучше начинать до его ликвидации. Желательно, чтобы оперативная группа прибыла на место происшествия либо одновременно, либо вслед за пожарными подразделениями. Это дает возможность непосредственного наблюдения характера распространения пожара, его факторов, которые имеют значение для расследования.

К основным задачам осмотра места пожара относятся:

- фиксация состояния конструкций, предметов, материалов, машин, механизмов и других объектов после пожара в виде протокола осмотра, фотосъемки, видеосъемки (со звукозаписью);
- выявление зоны очага по видимым очаговым признакам и признакам направленности распространения горения. Полевые инструментальные исследования конструкций с теми же целями;
- обнаружение и изъятие вещественных доказательств, отбор проб для лабораторных исследований, в случае если полевыми инструментальными методами установить место возникновения (очаг) пожара невозможно;
- сбор данных для выдвижения основных версий о причине пожара.

В ходе решения последней задачи во время осмотра выявляются признаки, которые указывают на непосредственную причину пожара, среди которых выделяют поиск, обнаружение признаков, средств поджога, если имеются подозрения на совершение данного деяния. Установление непосредственной (технической) причины пожара в ходе осмотра практически невозможная задача, в связи с тем, что собранные в ходе проведения данного следственного действия данные резко меняют сложившееся мнение о причине пожара.

Осмотр места пожара состоит из четырех этапов: подготовительный, общий (статический), детальный (динамический) и заключительный.

На подготовительном этапе, непосредственно после ликвидации пожара, необходимо изучить обстановку, удалить посторонних лиц, обеспечить охрану места пожара для сохранения различных следов и иных вещественных доказательств, провести опрос очевидцев пожара и других лиц, способных дать сведения о возникновении пожара и обстоятельствах, которые предшествовали его возникновению.

В соответствии со статьей 170 УПК РФ прибыв на место происшествия, необходимо выбрать понятых из числа лиц, которые не заинтересованы в исходе расследования пожара [1]. Им разъясняются права и обязанности, которые предусмотрены ст.60 УПК РФ. Понятые имеют право вносить свои замечания и дополнения, в обязательном порядке расписываются в том, что им разъяснены их права и обязанности, также ставят роспись на каждой странице протокола внизу, под последней фразой текстовой части, в прилагаемых к протоколу осмотра схемах и на упакованных и опечатанных предметах изымаемых с места пожара.

Для осмотра места пожара в соответствии со ст.168 УПК РФ привлекаются специалисты, не заинтересованных в исходе дела. В качестве таковых выступают инженеры испытательных пожарных лабораторий, в необходимых случаях привлекаются и гражданские специалисты: электрики, химики и другие, например специалисты родственного предприятия, которые знакомы со спецификой производства на объекте пожара [2].

На этапе общего (статического) осмотра - зона горения сохраняют без изменений. При этом определяют зону очага и направленность горения, взаимное расположение предметов, их признаков и остатков. На стадии статического

осмотра устанавливают и фиксируют те доказательные факты, которые могут не сохраниться после разборки и расчистке места, а также:

- ознакомление с обстановкой на месте пожара и путями распространения огня;
- уточнение границ осмотра, определение последовательности детального осмотра;
- фиксация обстановки с помощью фотосъемки ориентирующей, обзорной и узловой, составление планов и схем.

На этой стадии осмотра возможно обнаружение следов пребывания или действия лиц, которые имеют отношение к причине пожара, а также обнаружение вещественных доказательств.

Объектами осмотра места пожара являются прилегающая к месту пожара территория, обнаруженные следы на прилегающей территории, остатки электропроводки и различного оборудования, обнаруженные вещи, документы, обгоревшие строения и конструкции, место очага пожара; обгоревшие трупы и их остатки; производные следы, которые возникли при тлении или горении (например, пепел, сажа); обнаруженные орудия поджога, средства поджога или их остатки; двери и запорные устройства, их остатки, пожарный мусор.

Динамический осмотр также называется детальным. Он осуществляется после проведенного общего осмотра и предусматривает:

- вскрытие, разборку конструкций, которые загораживают доступ к участкам, подлежащим более тщательному осмотру,
- удаление пожарного мусора и расчистку полов с целью обнаружения и изучения отдельных предметов, материалов, их остатков и т.п.

Детальный осмотр иногда не может быть проведен в пределах всей зоны пожара, но в обязательном порядке проводится в предполагаемом очаге пожара. Это помогает обнаружить дополнительные доказательства, которые подтверждают или исключают предположения об особенностях очага пожара и механизме возникновения горения. В других случаях расчистку целесообразно производить в пределах всей зоны пожара.

При установлении местоположения остатков мебели и предметов, обязательно освобождают их аккуратно от пожарного мусора, чтобы не допустить повреждений, не сдвигая с места. Это позволяет определить по характеру повреждений, которые связаны с пожаром, направленность горения на соответствующих участках пожара, в некоторых случаях - непосредственное местонахождение его очага. На данном этапе велика роль специалистов, принимающих участие в осмотре, потому что важно выяснить реальные технические характеристики объекта и его систем. Также важно выявить признаки аварийных режимов работы электрооборудования, обнаружить специфические признаки горения в присутствии легкогорючих веществ и возможность применения технических средств поджога [3]. Динамический или детальный осмотр в обязательном порядке сопровождается фотосъемкой.

На заключительном этапе осмотра изымают и упаковывают все обнаруженные предметы, которые имеют отношение к пожару (причине), завершают составление протокола осмотра места пожара, планов, схем, чертежей места происшествия, если поступили замечания от участников осмотра, эти замечания подлежат рассмотрению.

Подводя итоги, можно сказать, что качественно выполненный осмотр места пожара позволяет выявлять ряд доказательств, которые необходимы для определения причины возникновения пожара, а также установление виновных в его возникновении. Во время осмотра собираются данные для выдвижения версий о причине пожара, позволяющие зафиксировать обстановку на месте происшествия, обнаружить следы, которые указывают на расположение очага, а также на непосредственную (техническую) причину пожара. В ходе осмотра возможно обнаружение и изучение следов преступления, позволяющие установить характер и обстоятельства пожара, а также выявление лиц, которые причастны к его возникновению. Это следственное действие необходимо и является неотложным, зачастую единственным, которое позволяет успешно провести расследование уголовного дела.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уголовно-процессуальный Кодекс Российской Федерации от 18 декабря 2001 г. № 174-ФЗ.
2. Уголовный Кодекс Российской Федерации от 16 июня 1996 г. № 63 –ФЗ.
3. Мамонов Василий Сергеевич. Уголовно-процессуальные и криминалистические аспекты осмотра места происшествия в современных условиях: дисс. кандидата юридических наук: 12.00.09 - Саратов, 2007.- 230 с.

УДК 614.841

*М.А. Максимова, В.Ю. Емелин, Д.В. Калашников*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### МОДЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК СРЕДСТВО ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ МЕХАНИЗМА РАЗВИТИЯ ПОЖАРА

В статье описана роль модельных экспериментов для установления механизма развития пожара. Приведены результаты проведения эксперимента в лабораторных условиях. Представлена реализация результатов эксперимента в учебном процессе. Отражена значимость применения эксперимента в экспертной деятельности.

**Ключевые слова:** модельный эксперимент, очаг пожара, экспертиза пожаров, реконструкция развития горения, эксперт.

*M. A. Maksimova, V.Y. Emelin, D.V. Kalashnikov*

## A MODEL EXPERIMENT AS A MEANS TO ESTABLISH THE MECHANISM OF FIRE DEVELOPMENT

The article describes the role of model experiments to establish the mechanism of fire development. The results of the experiment in laboratory conditions are presented. The implementation of the experimental results in the educational process is presented. The importance of using the experiment in expert activity is reflected.

**Key words:** model experiment, fire source, fire examination, reconstruction of gorenje development, expert.

Метод эксперимента представляет собой значимый инструмент для пожарно-технической экспертизы. Эксперименты позволяют подтвердить или опровергнуть выдвинутые гипотезы для решения поставленных экспертных задач [1].

Экспертный эксперимент как метод исследования объектов широко используется в практической судебно-экспертной деятельности. Целью модельного эксперимента является установление природы наблюдаемого явления, его сущности и происхождения [2].

При проведении пожарно-технической экспертизы важно квалифицировано с использованием методик установить место первоначального возникновения пожара. Развитие любого пожара связано с особенностями горения материалов и веществ, составляющих пожарную нагрузку. Эксперт при производстве судебной экспертизы должен правильно понимать, что для установления очага пожара ему нужны необходимые познания при применении различных методов исследования. Но что делать, если все уничтожено огнем и процесс исследования по определению очага пожара затруднителен или даже невозможен? На этот случай существует такая стадия экспертного исследования как эксперимент.

Проведенные экспериментальные исследования позволяют выявить важные с экспертной точки зрения факты, которые впоследствии используются в ходе реконструкции процесса возникновения и развития пожара [3].

Модельный эксперимент позволяет получить эмпирические значения параметров, характеристик и закономерностей процессов горения. Полученные данные можно использовать в подтверждении версий о механизме развития горения и условиях его возникновения. Это облегчает работу эксперту по установлению очага пожара, от которого зависит выдвижение экспертных версий по причине возникновения пожара.

Проведение модельного эксперимента для установления механизма развития пожара состоит из нескольких этапов. Первый этап характеризуется созданием модели объекта со следами термического поражения. На втором этапе происходит исследование модели как самостоятельного объекта. На третьем

этапе полученные в результате исследования модели термические поражения сравниваются со следовой картиной теплового воздействия объекта-оригинала.

В опубликованных ранее авторских работах представлено проведение эксперимента в лабораторных условиях на созданной модели по объекту пожара в одноэтажном доме. Результаты эксперимента были использованы в учебном процессе для проведения инструментальных исследований и отработки вопросов, касающихся реконструкции процесса возникновения и развития пожара.

По результатам проведения моделирования развития горения внутри экспериментального объекта образовалась своеобразная картина степени термических поражений с формированием очаговых признаков и признаков очага горения, что представлено на рисунке.



**Рисунок.** Экспериментальная модель со следами термических поражений

Данная экспериментальная модель по объекту пожара использована в учебном процессе с целью отработки навыков у обучающихся по составлению протокола осмотра места происшествия и применению инструментальных методов исследования для поиска места первоначального возникновения пожара. По результатам исследования модели обучающиеся провели фиксацию и общее описание степени термических поражений с составлением план-схемы. Выявили зону с наибольшими термическими поражениями, определили признаки очага пожара и признаки направленности распространения горения. Применили инструментальные методы исследования для оценки степени термических поражений конструкций и материалов объекта. Было отмечено, что в ходе исследования экспериментальной модели имелась возможность более детально изучить и осмотреть элементы пожарной обстановки, имеющих значение для установления механизма развития горения на объекте реального пожара.

Модельный эксперимент явился не просто средством в установлении механизма возникновения пожара на реальном объекте, а помог обучающимся получить необходимые знания и навыки в области изучения и фиксации обстановки места пожара. Это в итоге способствовало накоплению знаний по вопросам применения основных методов и средств для сбора и исследования объектов с термическими поражениями.

Отметим нарастающую популярность в ходе проведения конкурсов профессионального мастерства «Лучший сотрудник судебно-экспертного учреждения федеральной противопожарной службы «Испытательная пожарная лаборатория»» практических заданий, связанных с исследованием объектов, полученных в результате модельных экспериментов. Модельные эксперименты создают имитации реальных ситуаций, в которых эксперты должны применять свои знания и умения для достижения результатов по решению поставленных задач. Применение модельного эксперимента позволяет оценить профессиональные навыки участников, выявить их способности к решению нестандартных задач в условиях ограниченного времени.

Практическое задание конкурсов играет важную роль в улучшении знаний при решении практических задач, выполняемых экспертами на месте пожара. Цель практического задания углубить, расширить и детализировать имеющиеся у экспертов знания и содействовать повышению профессиональной деятельности [4].

Следовательно, можно заключить, что модельный эксперимент является одним из важнейших элементов в установление обстоятельств возникшего пожара. Эксперт в процессе проведения модельного эксперимента может получить данные, которые позволят ему получить объективную информацию по процессу развития горения. Также представится возможным воссоздать объект пожара и вещную обстановку, сгоревшую при пожаре. Это даст возможность ответить на самый главный вопрос о месте нахождения очага пожара. Модельный эксперимент позволит заменить прямое восприятие текстовой информации процессом установления «истины» на модели. В итоге эксперт продемонстрирует необходимые знания в области судебной экспертологии и криминалистики, а также методологии судебно-экспертной деятельности.

Как известно, целью создания судебно-экспертных учреждений системы МЧС России является обеспечение исполнения полномочий должностных лиц органов государственного пожарного надзора федеральной противопожарной службы, а также повышения эффективности деятельности при расследовании преступлений и правонарушений, связанных с пожарами [5]. Таким образом, эксперимент как метод в пожарно-технической экспертизе позволяет в полном объеме реализовать функции экспертного учреждения по подготовке продукта научно-технического труда с учетом принципов объективности, всесторонности и полноты исследований, а также использования современных достижений науки и техники.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Максимова, М. А. Эксперимент как метод в пожарно-технической экспертизе / М. А. Максимова, Д. В. Калашников, В. Ю. Емелин // , 01 января – 31 2023 года, 2024. – С. 52-56. – EDN RNYIFA.
2. Россинская, Е. Р. Теория судебной экспертизы (Судебная экспертология) : учебник / Е. Р. Россинская, Е. И. Галяшина, А. М. Зинин. – 2-е издание, переработанное и дополненное.. – Москва : Норма, 2019. – 368 с. – ISBN 978-5-91768-716-2. – EDN QRPEPL.
3. Эксперимент по моделированию поджога легкового автомобиля Toyota Supra / Ю. Н. Елисеев, И. Д. Чешко, А. Н. Бесчастных, Л. А. Яценко // Расследование пожаров : сборник статей. Том Выпуск 2. – Москва : Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2007. – С. 140-152. – EDN ZEAGQN.
4. Таратанов, Н. А. Опыт проведения конкурса «Лучший сотрудник СЭУ ФПС ГПС по Ивановской области» / Н. А. Таратанов, В. В. Серов // Наука как призвание: теория и практика : Материалы междисциплинарной научно-практической конференции с международным участием, Москва, 25–26 февраля 2020 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2020. – С. 169-173. – EDN JESRQG.
5. Калашников, Д. В. Совершенствование системы материального стимулирования сотрудников федеральной противопожарной службы на примере судебно-экспертного учреждения по Ивановской области / Д. В. Калашников, И. В. Горячев // Современные пожаробезопасные материалы и технологии : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 370-й годовщине образования пожарной охраны России, Иваново, 11 декабря 2019 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2019. – С. 592-597. – EDN HXAZZO.



УДК 678.675

*М.А. Мальцев, Д.Ю. Палин, М.И. Акимов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **АРОМАТИЧЕСКИЕ ПОЛИАМИДЫ КАК ИНГИБИТОРЫ ГОРЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

В данной статье рассматриваются вопросы использования ароматических полиамидов в качестве добавок к текстильным материалам для ингибирования горения, описывается их влияние на физико-химический процесс формирования высокотемпературного поля. Приводится сравнительный анализ их эффективности в сравнении с другими соединениями, замедляющими горения, такими как фосфор-, бромсодержащие соединения и неорганические соли.

**Ключевые слова:** ароматические полиамиды, текстильные материалы, термическая стойкость, высокотемпературное воздействие.

*M.A. Maltsev, D.Yu. Palin, M.I. Akimov*

## **AROMATIC POLYAMIDES AS BURNING INHIBITORS OF TEXTILE MATERIALS**

This article discusses the use of aromatic polyamides as additives to textile materials for gorenje inhibition, describes their effect on the physico-chemical process of formation of a high-temperature field. A comparative analysis of their effectiveness in comparison with other compounds that slow down gorenje, such as phosphorus-, bromine-containing compounds and inorganic salts is given

**Keywords:** aromatic polyamides, textile materials, thermal resistance, high temperature exposure.

Ароматические полиамиды представляют собой класс полимеров, обладающих уникальными химическими свойствами и структурными характеристиками, что делает их перспективными для применения в различных областях, включая текстильную промышленность. Эти полимеры образуются в результате поликонденсации амино- и карбоксильных групп, что приводит к образованию прочной и стабильной структуры. Основной структурной единицей ароматических полиамидов являются ароматические кольца, которые обеспечивают высокую термостойкость и механическую прочность.

В контексте пожарной безопасности ароматические полиамиды проявляют свои ингибирующие свойства, замедляя процесс горения и снижая выделение токсичных веществ. Это связано с их способностью образовывать защит-

ный углеродный слой при нагревании, который препятствует дальнейшему распространению пламени. Таким образом, использование ароматических полиамидов в текстильных материалах может значительно повысить их устойчивость к высокотемпературному воздействию.

Механизм ингибирования горения представляет собой сложный процесс, в котором участвуют различные физико-химические процессы, направленные на предотвращение или замедление горения. Ароматические полиамиды, обладая высокой термостойкостью, способны поглощать тепловую энергию, что приводит к снижению температуры в зоне горения. Это достигается за счет их способности к термическому разложению при высоких температурах, что приводит к образованию водяного пара и углекислого газа. Важным механизмом ингибирования горения является также взаимодействие полиамидов с радикалами, образующимися в процессе горения. Эти радикалы, такие как гидроксильные и пероксильные, играют ключевую роль в цепных реакциях горения. Ароматические полиамиды могут вступать в реакции с этими радикалами, тем самым прерывая цепные реакции и снижая скорость горения. Это взаимодействие может происходить как на стадии газовой фазы, так и на стадии твердой фазы, что делает их универсальными ингибиторами.

Таким образом, механизм ингибирования горения с использованием ароматических полиамидов включает в себя несколько взаимосвязанных процессов: снижение температуры воспламенения, образование защитного углеродного слоя, взаимодействие с радикалами и прерывание цепных реакций. Эти процессы в совокупности способствуют повышению термической устойчивости текстильных материалов.

Однако для полноценной оценки их эффективности необходимо сравнить их с другими известными ингибиторами горения, такими как фосфор- и бромсодержащие соединения и неорганические соли [1].

Фосфорсодержащие соединения, такие как фосфорные кислоты и их производные, активно используются в текстильной промышленности благодаря своей способности образовывать защитные пленки на поверхности волокон. Эти пленки препятствуют доступу кислорода и замедляют процесс горения. Однако фосфорсодержащие ингибиторы могут иметь недостатки, такие как снижение прочности материала и возможное выделение токсичных веществ при горении. В отличие от них, ароматические полиамиды обладают высокой термостойкостью и стабильностью, что делает их более предпочтительными для использования в текстильных изделиях, где важна не только устойчивость к термическому воздействию, но и долговечность.

Бромсодержащие соединения также широко применяются в качестве ингибиторов горения. Они эффективны в снижении горючести материалов, однако их использование ограничено из-за экологических и токсикологических проблем. Данные соединения могут выделять вредные вещества при горении, что

ставит под сомнение их безопасность для здоровья человека и окружающей среды. Ароматические полиамиды, напротив, являются более безопасным вариантом, так как они не выделяют токсичных продуктов при горении и не оказывают негативного воздействия на здоровье.

Неорганические соли, такие как борные и алюминиевые соединения, также используются в качестве ингибиторов горения. Они действуют, образуя защитные слои на поверхности материала, что препятствует распространению пламени. Однако эффективность этих соединений может быть ограничена при высоких температурах, а также они могут увеличивать вес текстильных изделий. Ароматические полиамиды, благодаря своей легкости и прочности, могут стать более эффективным решением для достижения необходимого уровня пожарной безопасности без значительного увеличения веса изделия [2].

Сравнение ароматических полиамидов с другими ингибиторами горения показывает, что они обладают рядом преимуществ, таких как высокая термостойкость, устойчивость к воздействию химических веществ и отсутствие токсичных выделений при горении. Эти свойства делают ароматические полиамиды привлекательными для применения в текстильной промышленности, особенно в тех областях, где требования к пожарной безопасности и долговечности материалов стоят на первом месте.

Таким образом, ароматические полиамиды представляют собой перспективный вариант для повышения устойчивости к термическому воздействию текстильных изделий. Их эффективность в качестве ингибиторов горения, в сочетании с экологической безопасностью и долговечностью, делает их предпочтительным выбором по сравнению с традиционными ингибиторами, такими как фосфорсодержащие и бромированные соединения, а также неорганические соли. В дальнейшем исследовании следует уделить внимание оптимизации их применения в текстильной промышленности, а также изучению возможных синергетических эффектов при комбинировании с другими ингибиторами горения для достижения наилучших результатов в области пожарной безопасности.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Хорохорина И.В. Развитие научно-практических основ процессов электробаромембранной очистки и концентрирования промышленных растворов химических, нефтеперерабатывающих и металлообрабатывающих производств: 05.17.03: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Хорохорина Ирина Владимировна; ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов, 2020.

2. Особенности механизмов действия ингибирующих и флегматизирующих огнегасящих составов / М.М. Журов // Вестник Университета гражданской защиты МЧС республики Беларусь. – 2023. – № 3. – С. 282-291.

УДК 699.812.3

*В.Э. Мануев, Д.Х. Муллоянов*

Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиал Санкт Петербургского университета ГПС МЧС России

## **ОГНЕЗАЩИТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Статья посвящена актуальной проблеме пожарной безопасности металлических конструкций в зданиях и сооружениях. В ней рассматривается поведение металла при воздействии высоких температур, приводящее к потере прочности и устойчивости. Описываются различные типы огнезащитных материалов, применяемых для защиты металлических конструкций, их особенности и преимущества.

**Ключевые слова:** конструкция, обрушение, деформация, огнестойкость.

*V.E. Manuev, D.H. Mullayanov*

## **FIRE PROTECTION OF METAL STRUCTURES OF BUILDINGS AND STRUCTURES**

The article is devoted to the actual problem of fire safety of metal structures in buildings and structures. It examines the behavior of metal when exposed to high temperatures, leading to a loss of strength and stability. Various types of flame retardant materials used to protect metal structures, their features and advantages are described.

**Keywords:** construction, collapse, deformation, fire resistance.

Металлические конструкции широко применяются в строительстве зданий и сооружений благодаря их прочности, легкости и возможности создавать сложные формы. Однако, при пожаре металл быстро теряет прочность и устойчивость, что может привести к обрушению конструкции и тяжелым последствиям. Поэтому огнезащита металлических конструкций является неотъемлемой частью обеспечения безопасности зданий и сооружений.

Согласно действующему законодательству, противопожарная защита должна обеспечиваться с использованием основных строительных конструкций и материалов, включая те, что применяются для облицовки, обладающих установленными показателями пожарной опасности. Это также включает устройства, которые предотвращают распространение огня, организацию своевременного оповещения и эвакуации людей с помощью технических средств, в том числе автоматических; использование средств коллективной и индивидуальной защиты от опасных факторов пожара; а также применение систем противодымной защиты зданий и сооружений. Важно отметить, что системное применение объемно-планировочных, конструктивных и инженерных решений в строитель-

стве играет ключевую роль в обеспечении необходимого уровня пожарной безопасности объекта.

Металлические строительные конструкции, которые не способствуют распространению огня, обладают неорганической структурой и являются негорючими. В условиях пожара такие конструкции теряют свою несущую способность примерно через 15 минут. Поэтому, когда требуется более высокий предел огнестойкости, металлические колонны, фермы и балки подлежат огнезащите.

Огнезащитные меры должны обеспечивать высокую устойчивость конструкций к воздействию огня и высоким температурам, обладать низкой теплопроводностью и хорошей адгезией к металлу. Также они должны быть долговечными, экономичными и иметь доступные технологии нанесения. В зависимости от уровня огнестойкости зданий или сооружений, нормы пожарной безопасности определяют их назначение, противопожарные разрывы, этажность, площадь пожарных отсеков, длину путей эвакуации и другие параметры.

Огнестойкость строительных конструкций — это важный параметр, который определяет, как долго конструкция может сохранять свои функциональные характеристики в условиях пожара.

Предел огнестойкости устанавливается по времени, в течение которого конструкция сохраняет следующие признаки предельных состояний:

Потеря несущей способности — это момент, когда конструкция больше не может выдерживать нагрузки, для которых она была спроектирована. Это может произойти из-за нагрева и деформации материалов.

Потеря целостности — это состояние, при котором конструкция теряет свою целостность и может допустить проникновение огня и дыма в соседние помещения. Это важно для предотвращения распространения огня.

Потеря теплоизолирующей способности — это ситуация, когда конструкция перестает защищать от теплового воздействия огня, что может привести к перегреву соседних элементов и увеличению риска возгорания.

С повышением температуры теплопроводность сталей уменьшается, а удельная теплоемкость возрастает. В процессе нагрева несущие стальные конструкции находятся под постоянной рабочей нагрузкой, в то время как металл этих конструкций нагревается в условиях напряжения. В таких условиях увеличение деформации и снижение прочности металла зависят от режима нагрева, поскольку эти процессы происходят во времени и связаны с явлением ползучести.

Основные методы огнезащиты включают:

Теплозащитные и теплопоглощающие экраны: эти экраны могут быть выполнены из различных материалов, которые имеют высокую теплоизоляцию и способны удерживать тепло, предотвращая его передачу на защищаемые конструкции.

Специальные конструктивные решения: это может включать в себя использование многослойных конструкций, которые обеспечивают дополнительную защиту от теплового воздействия.

Огнезащитные составы: существует множество химических составов, которые наносятся на поверхности конструкций и образуют защитный слой при нагревании, замедляя процесс горения и повышая огнестойкость.

Технологические приемы и операции: например, правильное проектирование систем вентиляции и использование автоматических систем пожаротушения могут значительно снизить риск возгорания и распространения огня.

Материалы пониженной горючести: использование таких материалов в строительстве позволяет уменьшить вероятность возгорания и замедлить распространение огня.

Конструктивные методы огнезащиты могут включать такие подходы, как обетонирование, облицовка кирпичом, оштукатуривание, использование крупных листов и плит огнезащитных облицовок, а также внедрение огнезащитных конструктивных элементов, таких как подвесные потолки с огнезащитными свойствами. Также важными являются заполнение внутренних полостей конструкций, выбор подходящих сечений элементов для достижения необходимых показателей огнестойкости, а также разработка конструктивных решений для узлов примыкания, соединений и сопряжений конструкций.

Основные моменты:

Кирпичная и бетонная облицовка: используются для повышения предела огнестойкости стальных конструкций до 2 часов и более; бетонная облицовка толщиной 50 мм и более армируется стальным каркасом для предотвращения обрушения; кирпичная облицовка толщиной 65 мм также требует установки стальных анкеров в швах.

Цементно-песчаная штукатурка: толщина 25-60 мм, наносимая на стальную сетку, позволяет достичь предела огнестойкости до 2 часов; армирование двойной сеткой при толщине 40-60 мм защищает от обрушения при пожаре.

Легкие огнезащитные материалы: разработка легких штукатурок на основе перлита и вермикулита помогает снизить массу огнезащитной облицовки; эти материалы обладают низкой теплопроводностью и могут обеспечить огнестойкость до 4 часов.

Минераловатные плиты: полужесткие минераловатные плиты могут использоваться с анкерными системами для укрепления; необходима антикоррозионная защита и отделка наружной поверхности для повышения долговечности.

Для повышения предела огнестойкости стальных конструкций в диапазоне от 0,75 до 1,5 часов широко применяются огнезащитные краски, лаки и эмали. Эти материалы играют ключевую роль в обеспечении безопасности зданий и сооружений, так как они выполняют несколько важных функций.

Во-первых, огнезащитные покрытия служат защитным слоем на поверхности строительных материалов. Они создают барьер, который препятствует прямому воздействию высоких температур на конструкцию. Во-вторых, такие

покрытия обладают способностью поглощать тепло, что замедляет процесс нагрева стальных элементов. Это позволяет сохранить их механическую прочность на более длительный срок в условиях пожара.

Кроме того, огнезащитные краски выделяют ингибиторные газы и высвобождают воду при нагревании. Эти процессы помогают снижать температуру поверхности и уменьшают вероятность воспламенения окружающих материалов. Таким образом, огнезащитные покрытия не только защищают саму конструкцию, но и снижают риск распространения огня.

Огнезащитные краски подразделяются на две основные группы: неvspучивающиеся и вспучивающиеся. Невспучивающиеся краски при нагревании не увеличивают толщину своего слоя, что может ограничивать их эффективность в условиях интенсивного теплового воздействия.

Тщательное исследование и изучение огнеопасных характеристик строительных материалов, оценка "реакции" конструкций на пожарные воздействия, а также расчет прочности и устойчивости зданий при огневом воздействии — все это способствует разработке и предложению потребителям высокоэффективных методов огнезащиты конструктивных элементов. Разработанные на основе проведенного анализа конкретные технические и организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности позволяют улучшить защиту зданий и сооружений в целом, что, в свою очередь, способствует снижению риска возникновения пожаров.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Базов, А. С., Лебедев, И. А. Огнезащита металлических конструкций: методические рекомендации / А. С. Базов, И. А. Лебедев. — М.: Научно-техническое издательство, 2021. — 150 с.
2. Баранов, А. В. Огнезащита строительных конструкций: учебное пособие / А. В. Баранов. — М.: Издательство МГСУ, 2019. — 256 с.
3. Гостев, В. Н. Пожарная безопасность зданий и сооружений: учебник / В. Н. Гостев, А. И. Кузнецов. — СПб.: Издательство Политехнического университета, 2020. — 320 с.
4. Зайцев, С. В., Ковальчук, П. И. Пожарная безопасность в строительстве: учебное пособие / С. В. Зайцев, П. И. Ковальчук. — Киев: Издательство "Наукова думка", 2019. — 300 с.
5. Коваленко, В. П. Огнезащита металлических конструкций: теория и практика / В. П. Коваленко. — М.: Стройиздат, 2018. — 180 с.
6. Справочник по огнезащите строительных материалов и конструкций / под ред. Н. А. Рябова. — М.: Энергия, 2017. — 400 с.

УДК 614.8.014

*Г.А. Михайлова, М.Н. Николаева*

Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

## ДОБРОВОЛЬНЫЕ ПОЖАРНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ВО ФРАНЦИИ

В данной статье рассматриваются особенности функционирования пожарной службы во Франции. Особое внимание уделено деятельности добровольных пожарных подразделений, имеющих свою специфику.

**Ключевые слова:** пожарная служба, добровольные подразделения, Франция.

*G.A. Mikhailova, M.N. Nikolaeva*

## VOLUNTEER FIRE DEPARTMENTS IN FRANCE

This article discusses the peculiarities of the functioning of the fire service in France. Special attention is paid to the activities of volunteer fire departments, which have their own characteristics and specifics.

**Key words:** fire service, volunteer departments, France.

Обучение специалистов пожарного дела стало важнейшей задачей в современном мире. С каждым годом всё больше увеличиваются требования к специалистам данного профиля, к их подготовке, профессиональному мастерству, так как после окончания учебного заведения они должны быть подготовлены к оперативному выполнению своих профессиональных обязанностей.

В каждой стране службы, связанные с оказанием помощи людям, попавшим в трудные ситуации, имеют некоторые особенности, касающиеся подготовки и обучения специалистов, организации их служебной деятельности. В данном контексте, интересным является деятельность структуры МЧС во Франции, большой и красивой стране, насчитывающей около 70 миллионов человек, и большая часть их проживающая в городах, где из-за наличия массива технического оборудования высока степень возгорания, пожаров. Поэтому цель данной работы состоит в изучении особенностей деятельности специалистов пожарного дела во Франции, считающаяся идеальной не только в техническом плане, но и духовном, и характеристике добровольных пожарных подразделений.

Во Франции профессия пожарный является одной из самых почитаемых, несущей огромную ответственность за жизнь всего населения: тушение пожаров, спасательные работы во время чрезвычайных ситуаций, во время стихийных бедствий, участие в восстановлении окружающего мира для пригодного проживания. Деятельность пожарных регулируется Службой спасения и отно-



сится к МВД Франции. Всю свою работу эти две структуры выполняют совместно, помогая друг другу. Но, например, в Марселе данная служба относится к военно-морскому флоту, а в Париже – к вооруженным силам.

Современная статистика показывает, что бригада пожарных Парижа является самым большим подразделением, численность которого составляет 8000 бойцов, работающих под девизом «Спаси или погибнуть». Каждое утро у сотрудников начинается с минуты Памяти, где они, следуя традиции, начавшейся в 1900 году, перечисляют имена Героев пожарной службы, отдавая честь памяти погибших.

Хорошая физическая подготовка, регулярные занятия спортом, идеальное зрение – главные критерии при отборе на службу, позволяющие пожарным совершать опасные трюки, занимаясь тушением пожаров, спасением людей в сложных архитектурных постройках Парижа. Для поддержания спортивного имиджа каждые 6 лет пожарные проходят переподготовку, изучают современную технику, обучаются на курсах повышения квалификации, где на занятиях по дисциплине «Оказание медицинской помощи» отрабатываются навыки оказания как первой помощи, так и первой медицинской помощи, так как 95% вызовов связаны со спасением людей при дорожно-транспортных происшествиях, при получении ими травм различной тяжести, а остальные 5% - это вызовы, связанные с тушением пожаров.

Деятельность пожарной службы в этой стране подразделяется на два направления: добровольную (когда представители выступают в роли подкрепления во время тушения пожаров) и профессиональную (когда пожарные постоянно задействованы во время чрезвычайных ситуаций).

Добровольные пожарные подразделения составляют 90% от количества всех пожарных подразделений во Франции, насчитывающих более 250000 пожарных и спасателей, поэтому необходимо отметить их важную и необходимую роль, их деятельность заслуживают особого освещения, так как это люди, заинтересованные в оказании помощи пострадавшим, и свою спасательную функцию они выполняют в свободное от основной работы время. Также в их обязанности входит: постоянное повышение квалификации при ликвидации пожаров, обучение на специализированных курсах, оказание помощи пожарным командам и службам спасения во всех экстремальных ситуациях, ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций. Процесс обучения, переподготовки должен составить не менее 250 часов и закончиться сдачей экзаменов. Существуют и более продолжительная подготовка – более 400 часов. И только после положительной аттестации с ними заключаются контракты на срок 5 лет, а дальше возможна пролонгация службы в данном подразделении.

Более половины добровольцев – это молодые юноши и девушки в возрасте 30-35 лет желающие оказывать посильную помощь всем, оказавшимся в тяжелой ситуации. Положительными моментами можно назвать следующие: получение дополнительной заработной платы - за дежурство в пожарной части – 5 евро в час, за участие в тушении пожаров в дневное время – 7 евро, в ночное

время – 15 евро (при сохранении зарплаты на основном месте работы), получение наград, льготный выход на пенсию в возрасте 55 лет (после 20 лет службы добровольцем) и получение ежегодной выплаты в размере 1000 евро, обеспечение обмундированием, питанием в период службы в подразделениях пожарной охраны, оплачиваемый отпуск (в дополнение к отпуску по основному месту работы). Все эти льготы закреплены на законодательном уровне. Принцип смешанного комплектования положен в основу деятельности пожарных служб Франции, имеющей схожий с российской структурой чрезвычайный номер «112» – являющийся основным для переадресации по нужным структурам, например, скорая помощь – 15, полиция – 17, пожарная служба – 18. Если позвонивший человек – иностранец, то его перенаправят на номер 118, где он сможет получить необходимую информацию на родном языке. Также предусмотрен вызов для людей с ограниченными возможностями по номеру 114.

Резюмируя высказанное, можно отметить, что во Франции широкое распространение получило подразделение добровольных пожарных отрядов, в которых сотрудники проходят специальную подготовку, а в дальнейшем – и переподготовку, для оказания необходимой квалифицированной помощи пострадавшим, что отличает ее от структурных подразделений в других странах, как, например, в России, где добровольные пожарные службы не развиты вовсе. Поэтому изучение такого положительного опыта необходимо для дальнейшего совершенствования системы оказания помощи людям, оказавшимся в трудных ситуациях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ангеловский А.А. Профессиональная компетентность как необходимое условие профессионализма (психолого-акмеологический анализ) // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы Междунар. науч. конф. Уфа: Лето, 2011. С. 7–13.
2. Ахватава Ю.Р. Модель психолого-педагогического сопровождения профессионального становления сотрудников ГПС МЧС России в пожарных частях // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. 2011. № 10 (80). С. 32–36.
3. Грешных А.А. Педагогическая технология управления подготовкой специалистов пожарно-спасательного профиля в вузах МЧС России: дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 2006. 372 с.
4. Дмитриева О. Кто и как за границей отвечает, чтобы в кафе, танцклубе или доме не было возгораний. URL: <https://fort-i-ko.livejournal.com/16324.html>. (дата обращения: 16.04.2024г.)
5. Дутов В.И., Чурсин И.Г. Психофизиологические и гигиенические аспекты деятельности человека при пожаре. М., 1993. С. 7–8.
6. Подружкина Т.А., Гемешлиев Ф.К. Психология безопасности военнослужащих и сотрудников МЧС России при чрезвычайных ситуациях // Проблемы управления рисками в техносфере. 2014. № 1 (29). С. 135–140.

УДК 614.841.332

*Е.А. Михеев*

Учреждение «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» МЧС Республики Беларусь, г. Минск

## НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СВЯЗУЮЩИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ОГНЕУПОРНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Применены неорганические компоненты для приготовления огнезащитных составов, включающих связующее из ряда водных растворов силикатов натрия и фосфатов, а также огнеупорный наполнитель.

**Ключевые слова:** неорганические связующие, огнезащитные покрытия, огнезащита, металлические конструкции.

*Y.A. Mikheyev*

## INORGANIC BINDERS FOR CREATION OF FIRE-RESISTANT COATINGS BASED ON FIRE-RESISTANT FILLERS FOR METAL STRUCTURES

Inorganic components are used to prepare fire-retardant compositions, including a binder from a number of aqueous solutions of sodium silicates and phosphates, as well as a fire-resistant filler.

**Key words:** inorganic binders fire retardant coatings, fire protection, metal structures.

В настоящее время из года в год растет спрос и потребность на стальные конструкции в целом, а производство стали в мире составляет 90-95 % производства всех металлов, это свидетельствуют статистические данные World Steel Association по производству сырой стали в мире [1]. Стальные конструкции обладают достаточно высокой прочностью, долговечны и более надежны, имеют ряд преимуществ перед другими строительными материалами.

При воздействии температур до 200-250 °С, свойства стали практически остаются неизменными. Однако уже при нагревании выше 400 °С происходит резкое падение предела текучести, прочности и твердости, а при дальнейшем повышении температуры до 500 °С сталь теряет свою несущую способность [2]. Вследствие этого в условиях пожара, здания, в строительстве которых применялся металл, подвержены полному разрушению в короткий период времени. Все эти факторы представляют значительную угрозу для жизни и здоровья людей, находящихся в зданиях.

Для повышения предела огнестойкости металлических конструкций широко применяют различные виды огнезащиты. Одним из самых перспективных видов огнезащиты является нанесение покрытий непосредственно на металли-

ческие конструкции. Кроме того, современные огнезащитные покрытия обладают высокой адгезией к поверхности, большим сроком службы в нормальных условиях эксплуатации, малой коррозионной активностью и доступными способами нанесения на защищаемую конструкцию. Поэтому проблема создания современных эффективных экологически безопасных средств огнезащиты металлических конструкций до сих пор сохраняет свою актуальность.

**Материалы и методология исследований.** В настоящее время наблюдается расширенный выбор основных компонентов и модификаторов для составов огнезащитных покрытий. К основным компонентам относятся связующее и наполнитель. Именно эти два компонента играют ключевую роль при создании огнезащитных покрытий.

В ходе изучения, сравнительного анализа свойств неорганических связующих, а также огнеупорных наполнителей, для дальнейших исследований были выбраны следующие неорганические связующие и огнеупорные наполнители. В качестве огнеупорных наполнителей: алюмосиликатный шамот, вермикулит и муллит содержащие отходы (бой тиглей). В качестве связующих: алюмофосфатное связующее (АФС), натриевое жидкое стекло и алюмохромфосфатное связующее (АХФС) [3,4,5,6,7].

Составы огнезащитного покрытия готовились следующим образом.

Производился мокрый помол компонентов наполнителя в планетарной мельнице «Retsch» (Германия). Тонина помола контролировалась остатком на сите № 0063 (не более 2–3%), затем массу высушивали при температуре 100 - 120 °С в сушильном шкафу. Размолотые шамот, вермикулит, муллитсодержащие отходы смешивались в определенном соотношении со связующими.

В ходе лабораторных исследований было определено, что консистенция некоторых составов была не пригодна для нанесения на поверхность, в этом случае в качестве добавки вводилась вода для разбавления и придания нужной консистенции. Для проведения исследований использовались следующие соотношения компонентов (табл. 1).

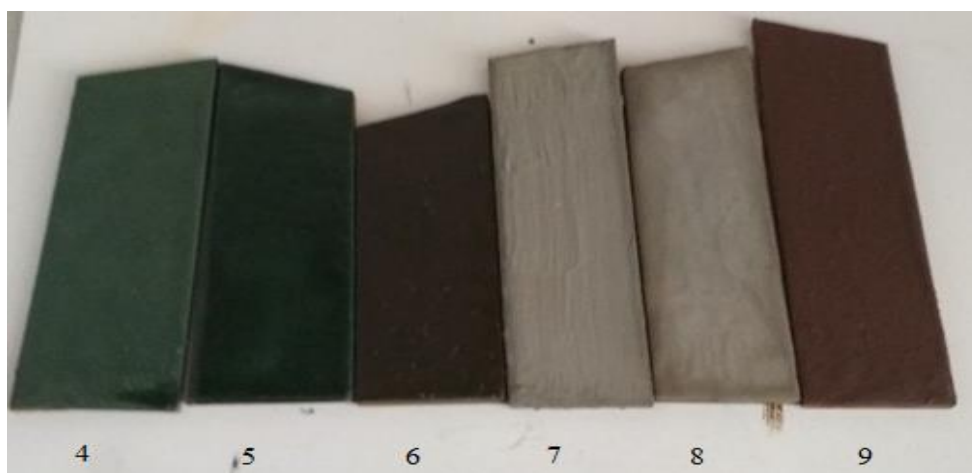
Таблица 1. Составы для нанесения покрытий

Номер состава	Содержание компонентов, мас.%				
	АФС	шамот	муллит	вермикулит	вода
1	50	41,7	-	-	8,3
2	46,2	-	38,7	-	15,1
3	42,7	-	-	35,8	21,5
	АХФС	шамот	муллит	вермикулит	вода
4	50	41,7	-	-	8,3
5	46,2	-	38,7	-	15,1
6	42,7	-	-	35,8	21,5
	жидкое стекло	шамот	муллит	вермикулит	вода
7	41,7	41,7	-	-	16,6
8	41,7	-	41,7	-	16,6
9	33,3	-	-	33,3	33,4

Металлические образцы обезжиривали слабыми щелочами, затем химическим травлением удаляли оксид с поверхности металла при помощи кислого раствора. Формирование покрытия осуществлялось нанесением кистью вручную из предварительно подготовленной суспензии огнеупорного наполнителя в связующем на очищенную поверхность металлических образцов.

Для определения водопоглощения, открытой пористости, кажущейся плотности были отлиты образцы из составов в форме куба, в течение двух суток происходило твердение образцов, определение свойств осуществлялось методом насыщения и гидростатического взвешивания.

**Результаты и обсуждения.** При нанесении составов на основе жидкого стекла и алюмохромфосфатной связки (составы под номерами 4-9), после сушивания, покрытия показали, что данные составы пригодны для нанесения на образцы в качестве огнезащитного и обладает высоким значением адгезии к наносимой поверхности (рисунок).



**Рисунок.** Образцы нелегированной конструктивной стали с нанесенными составами № 4-9

Что касается составов под номерами 1, 2, 3 на основе алюмофосфатной связке показатели адгезии были низкими, что делает невозможность их применения в качестве огнезащитных.

Физико-химические свойства опытных образцов оценивались по значениям водопоглощения, открытой пористости, кажущейся плотности. Благодаря данным характеристикам можно обосновать выбор наиболее подходящего состава для огнезащитного покрытия.

В ходе испытаний образец под номером 4 полностью потерял свою прочность, что свидетельствует о низкой водостойкости образца. Дальнейшие измерения с данным образцом не производились.

Экспериментальные данные определения свойств образцов приведены в табл. 2.

Таблица 2. Свойства опытных образцов составов

Свойства	Номера составов				
	5	6	7	8	9
Открытая пористость $P_o$ , %	12,12	18,71	13,93	22,8	21,53
Водопоглощение $B$ , %	8,32	13,12	9,09	13,73	15,46
Кажущаяся плотность $\gamma_{каж}$ , г/см <sup>3</sup>	1,46	1,42	1,53	1,66	1,39

Как видно из приведенных данных таблицы 2, водопоглощение образцов в основном находится в пределах 8,32–15,46 %. Высокие показатели водопоглощения составов с одной стороны говорят об увеличении пористости и снижении прочности, с другой – происходит снижение теплопроводности, что положительно сказывается на огнезащитных характеристиках. Исходя из обработанных данных видно, что, составы на основе алюмохромфосфатного связующего имеют меньшие значения водопоглощения по сравнению с составами на основе жидкого стекла. Кажущаяся плотность образцов имеет значения от 1,39 до 1,66 г/см<sup>3</sup>, чем выше данный показатель, тем большей теплопроводностью обладает образец, и является более прочным.

Открытая пористость образцов (рис. 1) исследуемых составов характеризуется значениями в пределах от 12,12 % до 22,80 %, наименьшие значения имеют образцы, полученные из составов под номером 5 и 7, максимальное – из состава под номером 8.

Из установленных зависимостей показателей характеристик материалов (пористость, водопоглощение и плотность), а также оценки качества нанесенного покрытия, для изготовления огнезащитных покрытий можно рекомендовать использование составов под номерами 5,6,8,9, на основе алюмохромфосфатного связующего и жидкого стекла, а в качестве огнеупорного наполнителя муллит (муллитсодержащие отходы) и вермикулит.

Исследования по термическому расширению проводились для образцов из составов 4, 5 и 7, 9. Данные были получены при помощи дилатометра DIL 402 PC фирмы Netzsch (Германия).

Из полученных данных для образцов 4 и 9 характерно резкое изменение размеров в интервале температур 20–350 °С связанных с удалением воды из состава и сближением частиц под действием капиллярных эффектов. При дальнейшем увеличении температуры удлинение образца приобретает зависимость, характерную для термического расширения. Образцы 5 и 7 ввиду отсутствия воды не имеют четко выраженных эффектов резкого изменения длины при нагревании и проявляют стабильное поведение при нагревании. Поскольку вследствие резких объемных эффектов при нагревании могут происходить растрескивание и отслаивание покрытий, преимущество имеют составы, обеспечивающие стабильные изменения размеров при нагреве.

Исходя, из анализа основных компонентов огнезащитных покрытий и первичных лабораторных исследований по нанесению покрытий на образцы можем сделать вывод, что неорганические связующие обладают рядом преимуществ: не токсичны, пожаробезопасные, взрывобезопасные, экологически чистые, характеризуются кислотоупорными и защитными свойствами, низкая стоимость по отношению к органическим связующим, а также высокой рабочей температурой - вплоть до 2000 °С. Визуальная оценка адгезии наносимых покрытий к образцам из нелегированной конструкционной стали за исключением алюмофосфатного связующего дала положительные результаты. А также проведенные исследования показателей водопоглощения, открытой пористости, кажущейся плотности, термического расширения опытных образцов указывают на возможность использования полученных покрытий в качестве огнезащитных.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Worldsteel association [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.worldsteel.org> - Дата доступа: 06.11.2019.
2. Вахитова Л. Н., Огнезащита стальных конструкций / Л.Н. Вахитова, К.В. Каляфат - Киев: УЦСС, НПП Интерсервис, 2013. - 154 с.
3. Состав для изготовления огнезащитного покрытия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/249/2499809.html> - Дата доступа: 06.11.2019.
4. Сычев, М. М. Неорганические клеи / М. М. Сычев. - 2-е изд. Л.: Химия, 1986. - 152 с.
5. Шамот [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%82> - Дата доступа: 05.11.2019.
6. Муллитовые огнеупоры [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://rms-keramika.ru/mullit> - Дата доступа: 05.11.2019.
7. Волочко, А. Т. Огнеупорные и тугоплавкие керамические материалы / А. Т. Волочко, К. Б. Подболотов, Е. М. Дятлова. - Минск : Беларус. навука, 2013. - 385 с.

УДК 614.841

*Т.А. Мочалова, О.Н. Сони́на, О.Е. Сторонкина*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ВОЗМОЖНОСТЬ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ АРТИКУЛЯЦИИ МЕБЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ ПО ОБЩИМ ТЕХНИЧЕСКИМ И ПОЖАРООПАСНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ В СВЕТЕ РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ СИСТЕМ НОРМИРОВАНИЯ**

В статье представлен обзор действующих российских и зарубежных стандартов с целью поиска унифицированной системы классификации и артикуляции мебельных тканей учитывающей как общие технические свойства, так и их пожарные характеристики.

**Ключевые слова:** мебельные ткани, пожарная опасность, артикул, государственный стандарт.

*T.A. Mochalova, O.N. Sonina, O.E. Storonkina*

## **THE POSSIBILITY OF DEVELOPING A SYSTEM OF ARTICULATION OF FURNITURE FABRICS BASED ON GENERAL TECHNICAL AND FIRE-HAZARDOUS CHARACTERISTICS IN LIGHT OF RUSSIAN AND FOREIGN STANDARDIZATION SYSTEMS**

The article presents an overview of current Russian and foreign standards with the aim of finding a unified system of classification and articulation of furniture fabrics that takes into account both general technical properties and their fire characteristics.

**Keywords:** furniture fabrics, fire hazard, article, state standard.

Интерьерные, мебельные ткани составляют значительную часть поверхностей во многих бытовых, офисных, общественных помещениях, местах массового пребывания людей. Поэтому свойства и поведение таких материалов в условиях повышенных и высоких температур играют не последнюю роль в прогнозе развития пожаров и тяжести их последствий для здоровья людей. Важно понимать, на основании каких классификационных признаков можно проводить ранжирование тканей, используемых для обивки мебели, по степени их пожарной опасности. В данной работе содержится обзор действующих российских и зарубежных стандартов с целью поиска унифицированной системы классификации и артикуляции мебельных тканей (МТ) учитывающей как общие технические свойства, так и их пожарные характеристики.

Российские стандарты семейства 59.080 «Изделия текстильной промышленности» – это более 850 нормативных документов, из которых рассматриваемой нами группе МТ посвящен один – ГОСТ 24220-2021 «Ткани мебельные.



Общие технические условия». Этот документ принят Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) взамен ГОСТ 24220-80 (протокол от 19 марта 2021 г. №138-П). Стандарт распространяется на готовые мебельные ткани из химических нитей и пряжи, чистольняные, полульняные, полупшерстяные, хлопчатобумажные и смешанные. Стандарт не распространяется на МТ специального назначения, такие как огнестойкие, антистатические или обладающие особыми защитными свойствами [1]. В этом документе приведены требования к таким характеристикам, как ширина, поверхностная плотность, прочность, стойкость к истиранию.

Требования к безопасности мебельных тканей устанавливаются Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности продукции лёгкой промышленности» ТР ТС 017/2011, утвержденным Решением Комиссии Таможенного союза №876 от 09.12.2011. Он обозначает требования к биологической и химической безопасности продукции легкой промышленности в целях защиты жизни и здоровья человека. Этим стандартом регламентируются гигроскопичность, воздухопроницаемость, уровень напряженности электрического поля на поверхности изделия, содержание свободного формальдегида и химических веществ различных классов в зависимости от состава материала [2].

Однако рассмотренные документы не содержат указаний на пожароопасные свойства МТ. Их регламентирует ГОСТ Р 50810-95 «Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация» (утв. постановлением Госстандарта РФ от 29 августа 1995 г. N 454). Стандарт устанавливает метод определения способности текстильных материалов (тканей, нетканых полотен) сопротивляться воспламенению, устойчивому горению, а также оценки их огнезащитности, применяется для всех горючих декоративных текстильных материалов, поставляемых потребителю. Нормируются следующие показатели: время остаточного горения, устойчивое горение, остаточное тление, пробежка пламени по поверхности. По результатам испытаний горючие текстильные материалы подразделяют на легковоспламеняемые и трудновоспламеняемые [3, 4].

Основным документом, регламентирующим требования пожарной безопасности к продукции лёгкой промышленности, в т.ч. мебельным тканям следует считать Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Согласно ст.13 данного ФЗ классификация текстильных материалов по пожарной опасности основывается на их свойствах и способности к образованию опасных факторов пожара [5]:

1. по воспламеняемости (величине критической поверхностной плотности теплового потока) текстильные материалы как и в [3] делят на легковоспламеняемые и трудновоспламеняемые;

2. по дымообразующей способности различают материалы с малой (Д1), умеренной (Д2) и высокой (Д3) дымообразующей способностью;

3. по токсичности продуктов горения выделяют 4 класса от малоопасных (Т1) до чрезвычайно опасных (Т4);

4. по значению индекса распространения пламени (условного безразмерного показателя, характеризующего способность материалов или веществ воспламеняться, распространять пламя по поверхности и выделять тепло) материалы подразделяются на: не распространяющие пламя по поверхности; медленно распространяющие пламя по поверхности; быстро распространяющие пламя по поверхности.

В сопроводительной технической документации на текстильную продукцию производители или поставщики элементов мягкой мебели, в том числе МТ обязаны указывать сведения об их пожарной опасности по каждому из вышеописанных пунктов. Проблема в том, что получение «пожарного сертификата» на продукцию лёгкой промышленности – процедура добровольная за исключением особых случаев, например, если это ткани для одежды пожарных или средства индивидуальной защиты. В отношении мебельных тканей процедура сертификации на соответствие пожарным требованиям добровольна.

В других государствах проблема безопасности мебельных тканей стоит не менее остро, чем в России [6]. Наиболее жёсткие нормативные требования к пожарной безопасности таких материалов приняты в США и Великобритании.

В Соединенных Штатах нет единого стандарта, который бы полностью охватывал общую классификацию мебельных тканей. Вместо этого существуют различные отраслевые стандарты и рекомендации, которые регулируют определенные аспекты качества и характеристик тканей, используемых в производстве мебели. Например, стандарты семейства ASTM International (American Society for Testing and Materials), такие, как ASTM D3597-02R24 Standard Performance Specification for Woven Upholstery Fabrics—Plain, Tufted, or Flocked, согласно которому регламентируются следующие свойства МТ: прочность на разрыв; прочность на разрыв по основе; устойчивость к проскальзыванию нити; поверхностная истираемость (тест Мартиндейла); изменение размеров; устойчивость к воздействию воды; устойчивость к воздействию растворителей; устойчивость к воздействию продуктов сгорания газа; устойчивость к растрескиванию; устойчивость к воздействию света; устойчивость к воздействию озона; долговечность покрытия с обратной стороны; воспламеняемость; **требования к маркировке, установленные Федеральной торговой комиссией (FTC).**

National Fire Protection Association (NFPA) разработаны:

- NFPA 701 Standard Methods of Fire Tests for Flame Propagation of Textiles and Films нормирует такие показатели огнестойкости тканей, как Afterflame (материал выдерживает испытание, если он горит менее 2,0 секунды после удаления источника пламени), char length (длина обугливания должна составлять не более 163 мм) и остаток воспламеняемости (материал не должен гореть после достижения пола испытательной камеры).

- NFPA 705 Recommended Practice for a Field Flame Test for Textiles and Films описывает методы, позволяющие сотрудникам правоохранительных органов в полевых условиях определять способность текстильных изделий и плёнок к горению после воздействия относительно небольшого открытого пламе-

ни. Стандарт предназначен для материалов, по которым отсутствуют достоверные лабораторные данные.

Важным нормативным актом, соответствие МТ которому значительно повышает авторитет у американских потребителей считается California Technical Bulletin 117 Requirements, Test Procedure and Apparatus for Testing the Flame Retardance of Resilient Filling Materials Used in Upholstered Furniture (ТВ 117, действующая редакция от 2020 г), разработанный California Bureau of Home Furnishings and Thermal Insulation (СВНФТИ). Он регламентирует определение как показателей, предписываемых NFPA 701, таких как Afterflame и Char length, так и специфичных: Afterglow (послесвечение), Flame Spread (скорость распространения пламени), Self-Extinguishing Time (время самозатухания). Выбор определяемых параметров и их значение зависит от типа волокна. Тесты проводятся как для точечных источников, так и для открытого пламени.

Стандарты качества мебельных тканей, принятые в Великобритании считаются одними из самых жёстких. Ключевым среди них можно назвать BS EN 14465:2003 Textiles. Upholstery fabrics. Specification and methods of test (введен в действие 17.02.2004), действие которого распространяется на обивочные материалы для мебели как бытового, так и общего пользования, за исключением материалов, используемых для обивки сидений автомобилей, железнодорожного, водного и воздушного транспорта, также стандарт не распространяется на обивочные материалы со специальным износостойким покрытием. Он устанавливает технические требования к МТ (прочностные характеристики, стойкость к истиранию, воздействию воды, света, химических веществ, пилингуемость и т.п.) и методы их контроля. Определение пожароопасных свойств МТ, как и в России, выделено в отдельный стандарт BS 5852: 2006 Methods of test for assessment of the ignitability of upholstered seating by smouldering and flaming ignition sources описывает методы оценки воспламеняемости комбинаций материалов, используемых в мягкой обивке. Эти тесты определяют воздействие источников воспламенения, таких как горящая сигарета, спичка или газета в натуральную величину (всего шесть различных источников возгорания). Тест считается пройденным, если во время испытаний газовым пламенем испытательная сборка тлеет менее 30 минут с момента начала испытания, не имеет признаков обугливания более чем на 100 мм в любом направлении, кроме направления вверх от источника воспламенения, пламя гаснет через 40-70 секунд (для разных источников возгорания). В последнюю редакцию стандарта включены способы проверки на воспламеняемость композитных материалов для обивки и готовых предметов мебели. Основой для разработки этого стандарта во многом послужил BS 476-7:1997 Fire tests on building materials and structures - Method of test to determine the classification of the surface spread of flame of products.

Важным дополнением к BS 5852:2006 являются BS EN 1021-1:2014 Furniture. Assessment of the ignitability of upholstered furniture - Ignition source smouldering cigarette и BS EN 1021-2:2014 Furniture. Assessment of the ignitability of

upholstered furniture - Ignition source match flame equivalent Current определяют методы испытаний для оценки воспламеняемости комбинаций материалов, используемые в мягкой мебели, при воздействии в качестве источника возгорания тлеющей сигареты и небольшого пламени соответственно.

Система артикулов для мебельных тканей, как правило, разрабатывается самими производителями и дистрибьюторами. Это внутренние стандарты компаний, которые помогают упорядочить ассортимент, упростить учет товаров и облегчить коммуникацию между поставщиками, производителями и покупателями. Артикул мебельной ткани может включать:

- код производителя, присваиваемый каждому изделию конкретным производителем;
- тип ткани, например, жаккард, гобелен, кожа и т.д.;
- волокнистый состав, например, процентное соотношение натуральных и синтетических волокон в ткани;
- ширина ткани в рулоне, выраженная в метрах или сантиметрах;
- плотность ткани, обычно указывается в граммах на квадратный метр;
- класс износостойкости;
- цвет или оттенок;
- дополнительные свойства, например, водо- и грязеотталкивание, огнестойкость и т.п.

Некоторые компании могут использовать общие принципы маркировки, основанные на рекомендациях отраслевых ассоциаций, национальных или международных стандартов. Однако конкретных нормативных документов, строго предписывающих единую систему артикуляции для мебельных тканей на уровне законодательства, не существует, данная практика основывается на корпоративных стандартах и соглашениях внутри отрасли.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 24220-2021 «Ткани мебельные. Общие технические условия».
2. ТР ТС 017/2011 «Технический регламент Таможенного союза «О безопасности продукции легкой промышленности»».
3. ГОСТ Р 50810-95 «Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация»/
4. Сторонкина, О. Е. Оценка воспламеняемости современных текстильных материалов декоративного назначения / О. Е. Сторонкина, Т. А. Мочалова // Современные проблемы гражданской защиты. – 2022. – № 3(44). – С. 67-71. – EDN BUPEJF.
5. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
6. Guillaume E, de Feijter R, van Gelderen L. An overview and experimental analysis of furniture fire safety regulations in Europe. Fire and Materials. 2020; 1–16. <https://doi.org/10.1002/fam.2826>.

УДК 614.844.6

*В.Н. Нелюбов<sup>1</sup>, Н.П. Копылов<sup>2</sup>, А.Е. Кузнецов<sup>2</sup>, Е.Ю. Сушкина<sup>2</sup>,  
А.П. Инчиков<sup>2</sup>, А.В. Волкова<sup>2</sup>*

1 – Главное управление пожарной охраны МЧС России;

2 – ФГБУ ВНИИПО МЧС России

## ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ДОБАВКИ К ВОДЕ «ЛЕС-01»

Представлены результаты экспериментального определения огнезащитной эффективности добавки «Лес-01» при воздействии на деревянные строения лесного верхового пожара.

**Ключевые слова:** лесной пожар, добавка «Лес-01», тепловой поток, огнезащита деревянных строений.

*V.N. Nelyubov, N.P. Kopylov, A.E. Kuznetsov, E.Yu. Sushkina, A.P. Incikov,  
A.V. Volkova*

## FIRE PROTECTION PROPERTIES OF THE WATER ADDITIVE "LES-01"

The results of experimental determination of the fire protection efficiency of the additive "Les-01" under the influence of forest top fire on wooden structures are presented.

**Key words:** forest fire, "Les-01" additive, heat flow, fire protection of wooden structures.

При массовых ландшафтных пожарах одной из важнейших задач является задача защиты от них населенных пунктов. Наиболее опасной разновидностью ландшафтных пожаров являются верховые лесные пожары.

Распространение лесного пожара на населенные пункты возможно за счет проявления одновременно всех видов теплообмена между фронтом горения и зданиями, а также искропереноса.

В [1] показано, что суммарный тепловой поток (лучистый + конвективный) при лесном верховом пожаре составляет величину  $120 \text{ кВт}\cdot\text{м}^{-2}$ . При этом на лучистый тепловой поток приходится почти половина передаваемой энергии  $\sim 55 \text{ кВт}\cdot\text{м}^{-2}$ .

В [2] экспериментально исследовалась эффективность защиты деревянных строений растворами ретардантов (диаммоний фосфата и бишофита) от теплового излучения фронта лесного верхового пожара.

В результате установлено, что указанные водные растворы ретардантов при применении в концентрации 10% об. и плотностью орошения 2-3 л/м<sup>2</sup> обеспечивают защиту от воспламенения деревянных строений, расположенных на расстоянии 10 м и более от фронта лесного пожара при скорости ветра до

4 м/с. Если скорость ветра будет больше 15 м/с, то на деревянные строения воздействует тепловой поток  $120 \text{ кВт/м}^2$  и огнезащитные свойства растворов бисшофита и диаммоний фосфата проявляются только на расстоянии более 50 м от фронта лесного верхового пожара.

В последнее время в качестве добавок к воде, повышающих ее огнетушащую эффективность, предлагаются составы на основе полифосфата аммония, в частности добавка «Лес-01» [3]. Было показано, что при тушении лесного низового пожара с мощностью тепловыделений  $0,386 \text{ МВт/м}^2$  оптимальная концентрация добавки «Лес-01» составляет 2,5 % об., а ее огнетушащая эффективность в 2,1 больше, чем у воды.

Для определения огнезащитных свойств добавки «Лес-01» были выполнены модельные экспериментальные исследования. Методика экспериментов заключалась в следующем:

1. Выбирался модельный очаг пожара размером  $1 \times 2 \text{ м}$  высотой 0,9 м (далее – очаг) с мощностью тепловыделения  $3,3 \text{ МВт/м}^2$ , что соответствует верховому лесному пожару, а также 3 модельных очага размером  $0,7 \times 1 \text{ м}$ , высотой 0,9 м (далее – образцы), как показано на рисунке 1.

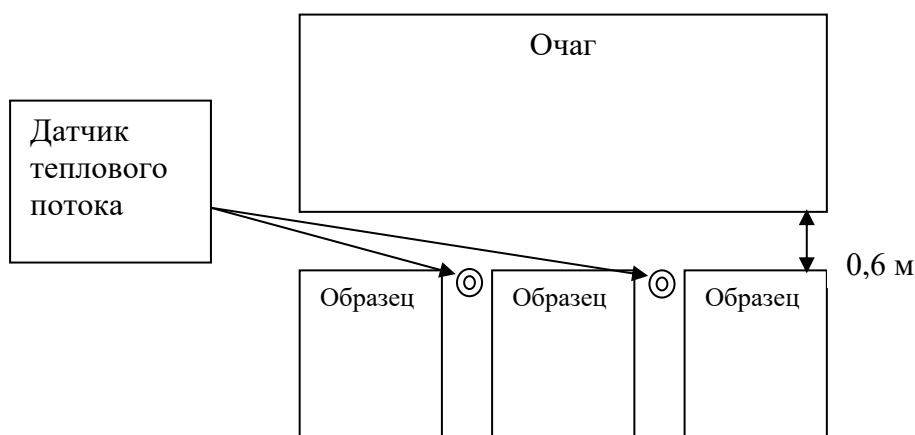
2. Один из образцов обрабатывался раствором «Лес-01» концентрации 2,5 % об., второй образец обрабатывался 5%-м раствором «Лес-01». Обработку проводили с применением ручного ствола от АЦ, на всю глубину очага в течение 30 секунд. Третий образец оставался необработанным.

Осуществлялась выдержка обработанных модельных очагов в течение суток, огневые испытания проводились в сухую погоду.

3. Между образцами размещались датчики тепловых потоков (см. рисунок), внутри очага и образцов размещались термопары.

4. Под очагом размещался поддон с дизельным топливом, для его воспламенения.

5. Фиксировалось время начала возгорания каждого из образцов и время их полного охвата пламенем.



**Рисунок.** Размещение модельных очагов (в плане)

Результаты испытаний и выводы:

В результате выполнения экспериментальных исследований произведен сравнительный анализ времени начала возгорания каждого из образцов (обработанного 2,5%-м раствором «Лес-01», обработанного 5%-м раствором «Лес-01» и необработанного) от теплового излучения горящего очага и времени их полного охвата пламенем.

Результаты проведенных исследований сведены в таблицу.

Таблица. Результаты исследований

Образец	Время начала возгорания, мин.	Время полного охвата пламенем, мин.
Без обработки	3,70	19,45
Обработанный 2,5%-м раствором «Лес-01»	5,35 (+1,65 от б/о)	22,57
Обработанный 5%-м раствором «Лес-01»	7,82 (+ 4,12 от б/о)	26,47

Максимальная плотность теплового потока, зафиксированная перед возгоранием образцов составила 45,3 кВт/м<sup>2</sup>, что практически соответствует лучистому тепловому потоку при лесном верховом пожаре.

Сравнительный анализ механизма возгорания модельных очагов (обработанного 2,5%-м и 5%-м растворами «Лес-01» после суточной выдержки и необработанного) показал, что время воспламенения от очага загорания с падающим тепловым потоком плотностью не менее 45,3 кВт/м<sup>2</sup> увеличивается по мере увеличения концентрации «Лес-01» и превосходит время загорания необработанного образца.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гришин А.М. Математическое моделирование лесных пожаров и новые способы борьбы с ними. Новосибирск: Наука. 1992. 408 с.
2. Копылов Н.П., Сушкина Е.Ю., Кузнецов А.Е., Новикова В.И. Экспериментальная оценка влияния лучистого теплообмена на переход лесного верхового пожара на населенные пункты // Пожарная безопасность. 2021. №2(103). с. 19-25.
3. Нелюбов В.Н., Копылов Н.П., Сушкина Е.Ю., Кузнецов А.Е., Новикова В.И. Защита объектов от ландшафтных пожаров штатной пожарной техникой с использованием добавок к воде // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции. 23 ноября 2023 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. 2023. с. 581-584.

УДК 699.8

*М.О. Николаенко, К.А. Орлов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА СИСТЕМ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ

В данной статье рассматриваются различные типы СХЭ, включая гидроаккумулирующие электростанции и аккумуляторные системы хранения энергии (BESS), основанные на литий-ионных аккумуляторах, а также важность принятия мер по снижению рисков, связанных с BESS.

**Ключевые слова:** система хранения энергии, литий-ионные аккумуляторы, автоматические установки пожаротушения.

*М.О. Nikolaenko, K.A. Orlov*

## FIRE PROTECTION OF ENERGY STORAGE SYSTEMS

This article discusses various types of CES, including pumped storage power plants and rechargeable energy storage systems (BESS) based on lithium-ion batteries, as well as the importance of taking measures to reduce the risks associated with BESS.

**Key words:** energy storage system, lithium-ion batteries, automatic fire extinguishing systems.

Система хранения энергии (СХЭ) — это система, которая накапливает энергию для последующего использования. Электростанции с накопителями энергии доступны в различных формах и размерах. Например, многие энергетические компании используют гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС) для хранения энергии. В этих системах избыточная энергия используется для закачки воды в резервуар в периоды низкого спроса. Когда спрос на энергию возрастает, вода сбрасывается из резервуара и приводит в движение турбину, которая вырабатывает электричество.

Системы ГАЭС, хотя и являются эффективным методом накопления энергии, сложны с точки зрения логистики и требуют больших затрат на инфраструктуру. Поэтому они обычно используются только в установках коммунального назначения. И хотя ГАЭС в настоящее время управляет 95%-ной долей систем хранения энергии, коммунальные компании все чаще инвестируют в аккумуляторные системы хранения энергии (BESS).

в себя крупномасштабные литий-ионные аккумуляторы для хранения энергии в течение коротких периодов времени. Системы подключаются к сети в периоды низкой выработки энергии и/или высокого спроса. Их цель — повысить надёжность сети и снизить потребность в других радикальных мерах, таких как веерные отключения.



BESS как для коммерческого, так и для бытового использования представляют собой небольшой, но быстрорастущий сектор сообщества СХЭ. Все чаще дома и предприятия, использующие генераторы возобновляемой энергии (например, солнечные панели и ветряные турбины), также включают в свои установки литий-ионные BESS. Это позволяет накапливать энергию во время избыточного производства энергии и является более выгодным решением, чем продажа энергии в сеть, а затем ее покупка по более высокой цене. Кроме того, это служит резервным источником питания на случай отключения электроэнергии.

Литий-ионные аккумуляторы BESS широко распространены [1]. Причиной такого широкого распространения является их способность обеспечивать высокую плотность энергии в небольшом и лёгком корпусе. В установках коммерческого класса аккумуляторы, известные как «ячейки», обычно размещаются в стойках внутри транспортного контейнера или специальной кубической конструкции за пределами объекта, который они должны обеспечивать энергией, или устанавливаются в специально спроектированных помещениях внутри объекта. Каждая ячейка содержит положительный и отрицательный аноды, разделённые сепаратором. Также в ячейке содержится ионно-проводящий электролит. Электролит представляет собой горючую или легко воспламеняющуюся жидкость и состоит из соли лития в органическом растворителе.

При работе с любой формой энергии и её хранении всегда существует определённая степень риска, связанная с опасностью. При использовании ГАЭС существует риск того, что защитная оболочка может не выдержать, что приведёт к опасности разлива воды по прилегающей территории. BESS вырабатывают большое количество энергии на небольшой площади. Такая конструкция, хотя и эффективна, создаёт риск, которым необходимо управлять. Большое количество энергии + небольшая площадь = потенциальная возможность возникновения проблем.

Основной риск, связанный с BESS, заключается в повреждении корпуса аккумулятора или перегреве системы из-за внутреннего сбоя или внешнего воздействия огня [2]. Если сценарий риска реализуется, в игру вступает опасная сторона уравнения отказа. Опасность заключается в выделении токсичных и/или легковоспламеняющихся газов, что часто приводит к вероятному пожару и потенциальному взрыву. При выявлении рисков и опасностей в любой системе владелец или оператор обязан принять меры по их минимизации.

У владельцев и операторов BESS есть рекомендации по управлению этими рисками. Растущая популярность и использование литий-ионных аккумуляторных систем привели к появлению стандартов, регулирующих их применение. Первым таким стандартом стал UL® Standard 9540, выпущенный в 2014 году. В 2017 году UL выпустил стандарт 9540A под названием «Стандарт метода испытаний для оценки распространения теплового самовозгорания в аккумуляторных системах хранения энергии». Следуя примеру UL, NFPA® в 2020 году

представил издание NFPA 855: Стандарт для установки стационарных систем хранения энергии®. Прежде чем углубляться в конкретные стратегии управления рисками, необходимо понять модель сбоев в работе BESS.

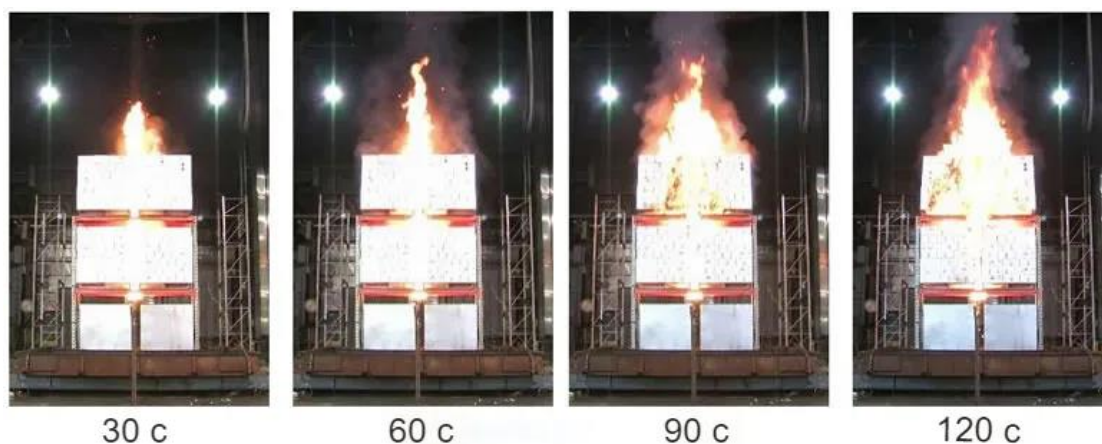
**Этап 1.** Батарейный блок выходит из строя из-за механического повреждения, внутреннего или внешнего перегрева или электрического сбоя.

**Этап 2.** Небольшое количество газа, обычно водорода, вырабатывается и выделяется из элемента с сопутствующим выделением тепла; это явление называется «выбросом газа».

**Этап 3.** При повышении температуры из ячейки начинает идти дым. Наличие дыма указывает на надвигающуюся катастрофу, в результате которой могут произойти возгорание и тепловой взрыв.

**Этап 4.** Возникает пожар, и вероятен отказ соседних ячеек по цепной реакции, а также возможность взрыва.

Термическое самовозгорание определяется как ситуация, при которой температура внутри элемента питания повышается гораздо быстрее, чем она может быть рассеяна. Это приводит к быстрому высвобождению энергии, которая воспламеняет горючие пары, образующиеся в процессе дегазации. Соседние элементы питания подвергаются воздействию огня и, в свою очередь, выходят из строя аналогичным образом. Это может привести к эффекту домино, при котором элемент за элементом выходят из строя и воспламеняются, часто с катастрофическими последствиями (рисунок).



**Рисунок.** - Тестовая демонстрация скорости распространения пламени в BESS (в секундах)

Первой линией защиты является система управления аккумулятором (BMS). Цель BMS — контролировать заряд элемента, а также температуру во время зарядки и разрядки. При обнаружении температуры, превышающей безопасный диапазон, BMS может отключить питание, чтобы предотвратить дальнейшее повышение внутренней температуры элемента [3].

Система BMS часто дополняется устройством, предназначенным для контроля корпуса на наличие легковоспламеняющихся или токсичных паров, выде-

ляющихся во время дегазации. Эти устройства быстро реагируют, то есть  $\leq 5$  секунд. При обнаружении подается сигнал на систему BMS для отключения питания аккумуляторов. Также может быть активирована система вентиляции для удаления легковоспламеняющихся паров из корпуса BESS. Пожары, связанные с BESS, являются проблематичными по ряду причин [4]:

- утечка тепла приводит к постоянно растущему пожару;
- считается, что катоды в ячейке потребляют кислород, вырабатываемый самостоятельно;
- тепловой взрыв является экзотермическим процессом, и выделение тепла затрудняет тушение путём охлаждения;
- конструкция камеры неизбежно приводит к тому, что очаг возгорания находится глубоко внутри, и до него трудно добраться.

Учитывая особую опасность литий-ионных BESS, необходимы специальные системы пожаротушения. Традиционные системы пожаротушения зачастую неэффективны. Возьмём, к примеру, спринклерные системы. Хотя испытания показали, что они эффективны, у их использования есть недостатки. Попадание воды на электронику может привести к электрическим сбоям. Кроме того, вероятно повреждение окружающих несгоревших аккумуляторов. Установка аккумуляторов в стойку часто препятствует попаданию воды на очаг возгорания.

Существует вариант для тушения пожаров с помощью BESS. Конденсированные аэрозольные установки — это проверенная технология, которая доступна и проста в установке. Стандарт NFPA 2010 «Стандарт для стационарных аэрозольных систем пожаротушения»<sup>®</sup> описывает использование и установку конденсированных аэрозольных систем.

Конденсированные аэрозольные установки для BESS действуют как система полного затопления. Отличительной особенностью является то, что они являются автономными и не требуют подключения к трубопроводу. Уже одна эта особенность отличает их от многих других систем, для которых может потребоваться протяженный трубопровод, водоснабжение, устройства сброса давления или специальные корпуса для системы пожаротушения.

Дополнительные функции установок для распыления конденсированного аэрозоля включают:

- простая модернизация существующих установок;
- низкие эксплуатационные расходы;
- намного экономичнее, чем другие типы установленных систем;
- отсутствие воздействия на окружающую среду.

Установки пожаротушения конденсированным аэрозолем могут быть активированы двумя различными способами:

Они подключены к системе обнаружения дыма. Как только датчик дыма обнаруживает дым, он посылает сигнал, который приводит в действие устройства. Само устройство для распыления аэрозоля может быть оснащено встроенным устройством обнаружения/активации тепла. Поскольку они установлены в верхней части контейнера, они обнаруживают тепло на заданном уровне акти-

вазии и распыляют содержимое. При активации устройства для распыления конденсированного аэрозоля выпускают ультратонкую взвесь высокоионизированных частиц для тушения пожара. Эти частицы связываются со свободными радикалами, образующимися при горении. Это прерывает реакцию горения, что приводит к тушению. В устройствах BESS частицы остаются во взвешенном состоянии в воздухе до 20 минут, обеспечивая защиту от повторного возгорания.

Повторное возгорание — опасность, которую необходимо учитывать. Из-за того, что очаги возгорания BESS находятся глубоко внутри, а также из-за того, что легковоспламеняющиеся пары и тепло остаются в контейнере после тушения, необходимо соблюдать осторожность при вскрытии корпуса. Одним из экономически эффективных методов является установка спринклерной системы с сухими трубами внутри шкафа. Использование системы «сухой трубы» позволяет использовать только воду, необходимую для охлаждения, в отличие от стандартной спринклерной системы, которая будет подавать воду непрерывно до тех пор, пока её не отключит обслуживающий персонал. Так система предотвращает ненужное намокание несгоревших аккумуляторов.

Таким образом, аккумуляторные системы хранения энергии — отличное решение для управления и хранения энергии. По мере увеличения количества аккумуляторных систем хранения энергии возрастает и вероятность пожара или взрыва на объекте. Учитывая разрушительный и опасный характер пожаров, связанных с аккумуляторными системами хранения энергии, крайне важно распознавать и принимать необходимые меры для снижения связанных с ними рисков и опасностей.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Тарасова, Д. А. Обзор и специфика возгораний аккумуляторов на электромобилях / Д. А. Тарасова, И. А. Кузнецов, А. В. Кузнецов // Академия Государственной противопожарной службы МЧС России: Теория. Инновации. Практика : Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня образования Академии ГПС МЧС России. В 5-ти частях, Москва, 19 октября 2023 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы, 2024. – С. 230-236. – EDN VEAHRE.
2. Информационные ресурсы системы мониторинга крупных пожаров на объектах энергетики / А. В. Кузнецов, Д. В. Тараканов, М. О. Баканов, А. В. Суруевгин // Современные проблемы гражданской защиты. – 2020. – № 4(37). – С. 24-32. – EDN HGWKLL.
3. Кузнецов, А. В. Системы обнаружения пожара: основные функции и методы предварительной обработки изображений / А. В. Кузнецов, И. А. Кузнецов, Д. А. Тарасова // Актуальные вопросы пожаротушения : Сборник материалов III Всероссийского круглого стола, Иваново, 28–29 марта 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 118-123. – EDN FQSHBT.

4. Кудряшкин, Д. А. Пожары и возгорания литий-ионных аккумуляторов: потенциальные причины, риски и методы предотвращения / Д. А. Кудряшкин // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, Иваново, 23 ноября 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 500-507. – EDN XVRRDC.

УДК 614.841.3

***В.В. Носатов, Е.А. Носатова***

Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова

### **АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

В статье приводится анализ статистических данных пожарной обстановки по причине нарушений правил обслуживания и эксплуатации электрооборудования в РФ за период 2021-2023 гг. Установлено, что основная часть нарушений и, как следствие, число пожаров и жертв наблюдаются в жилом секторе. Для снижения пожарного риска предложены мероприятия.

**Ключевые слова:** пожарная обстановка, электрооборудование, нарушения эксплуатации.

***V. V. Nosatov, E. A. Nosatova***

*Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov*

### **ANALYSIS OF STATISTICS OF FIRE SITUATION IN THE OPERATION OF ELECTRICAL EQUIPMENT**

The article analyzes the statistical data of fire situation due to violations of the rules of maintenance and operation of electrical equipment in the Russian Federation for the period 2021-2023. It is established that the main part of violations and, as a consequence, the number of fires and victims are observed in the residential sector. Measures are proposed to reduce fire risk.

**Keywords:** fire situation, electrical equipment, violations of operation.

Решение проблем с пожароопасной обстановкой в РФ невозможно без выявления основных тенденций и динамики числа пожаров, ущерба, гибели и травмирования людей. Анализ данных статистики позволяет выявить наиболее

проблемные места по данным вопросам, разработать решения направленные, в первую очередь, на профилактику пожаров, а также предложить эффективные средства и мероприятия для минимизации последствий при возникновении ЧС, в том числе определиться с финансированием для устранения выявленных причин.

Работа направлена на анализ статистики пожарной обстановки при эксплуатации электрооборудования (ЭО).

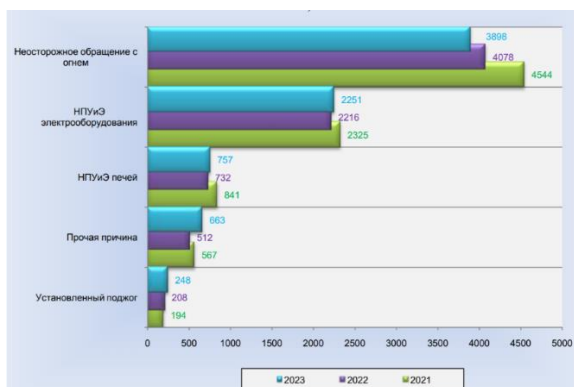
По данным информационно-аналитического сборника МЧС России за 2023 год [1] количество пожаров и число погибших людей по причине «нарушение правил устройства и эксплуатации ЭО» (далее *НПУиЭ ЭО*) за период 2021-2023 г.г. находятся на второй позиции после причины «неосторожное обращение с огнём» (рис. 1), что определяет её актуальность.

Данные диаграммы рис. 1 указывают на увеличение нарушений за последние три года при НПУиЭ ЭО, число погибших тоже не имеет тенденции к снижению. Прямой материальный ущерб за этот период не характеризуется стабильностью. Но в 2023 году он всё же был минимален. На первый анализируемый год ущерб составил 7742790 тыс. руб., в следующем – 11271831 тыс. руб, в 2023 не превысил 10000 тыс. руб. по данным табл. 3 [1].

а)



б)



**Рис.1.** Диаграммы причин пожаров с 2021 по 2023 г.г.:  
а) количество пожаров, ед., б) погибших, чел.

В таблице приведены основные объекты, на которых произошли пожары по причине НПУиЭ ЭО, указано число погибших и травмированных людей за рассматриваемый период.

**Таблица. Объекты, на которых произошли пожары по причине НПУиЭ ЭО, их количество, число погибших и травмированных с 2021 по 2023 г.г.**

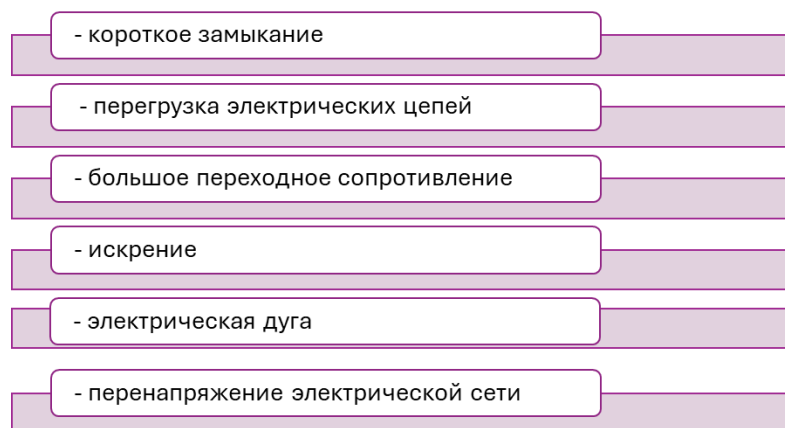
Объект пожара и его показатели	Год		
	2021	2022	2023
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Производственные здания и склады: - количество пожаров, ед. - погибло, чел. - травмировано, чел.	2460 29 54	1432 6 31	2416 23 40
Здания торговых предприятий: - количество пожаров, ед. - погибло, чел. - травмировано, чел.	1790 2 12	1724 7 13	1709 6 24
Здания общественного назначения: - количество пожаров, ед. - погибло, чел. - травмировано, чел.	1962 21 73	2199 11 59	2117 14 69
Сельскохозяйственные объекты: - количество пожаров, ед. - погибло, чел. - травмировано, чел.	271 2 5	257 0 2	122 2 0
Жилой сектор: - количество пожаров, ед. - погибло, чел. - травмировано, чел.	44464 2200 2327	44573 2138 2417	46973 2133 2531

Показатели таблицы демонстрируют для жилого сектора самые высокие значения пожарной обстановки, превышающие в десятки раз число инцидентов, по сравнению с их количеством в зданиях различного назначения, а на объектах сельского хозяйства - в сотни раз. Число погибших и травмированных в жилом секторе исчисляются в тысячах, в то же время на самых проблемных объектах за анализируемый период максимальное число погибших составило 73, травмированных – 69. К сожалению, эта ситуация характерна не только для анализируемого периода [2]. Данный факт вполне объясним, во-первых, большинство зданий жилого сектора относится к пожароопасной категории - В1-В4. Во-вторых, существуют определённые трудности контроля при установке и эксплуатации ЭО, бытовых приборов в жилых помещениях.

Основные технические причины возгораний ЭО известны (см. рис. 2), возможны их последовательные сочетания, ведущие к возгоранию.

В апреле 2022 года специалистами МЧС были разработаны «Методические рекомендации по организации профилактики пожаров от электрооборудования в жилых и общественных зданиях с применением технических средств» (далее *МР*) для информирования граждан и организаций [3]. Документ содержит достаточный объём необходимых сведений о причинах возникновения пожаров, их профилактики, действий в случае аварийного режима работы ЭО.

В *МР* предложен ряд технических устройств для выявления этих неисправностей ЭО. Это устройства защиты дифференциального тока, искрения, автоматические выключатели. Термоиндикаторные наклейки, а также тепловизионный контроль, помогают заранее обнаружить перегревание проводов и контактов. Таким образом, имеющиеся технические средства при надлежащем обслуживании и мониторинге ЭО могут снизить вероятность возгорания по электрическим причинам.



**Рис. 2.** Основные технические причины возгораний ЭО

Однако статистика числа пожаров в текущем году показывает недостаточную эффективность работы. По данным Департамента надзорной деятельности и профилактической работы МЧС в первые 6 месяцев 2024 года число пожаров, связанных с НПУиЭ ЭО осталось на второй позиции, при этом их количество увеличилось на 6,6 % по сравнению с аналогичным периодом 2023 года [3]. В чём же проблема?

Обзор правовых документов указывает, что на сегодняшний день разработано достаточно технических средств и устройств [4-7], нормативных документов в области профилактики возгораний на ЭО. Но необходимо указать ещё причину возникновения пожара - человеческий фактор. Если для специалистов существуют требования к квалификации, профотбор и должностные инструкции, то с населением сложнее проводить профилактическую работу. Следовательно, для оптимизации принятых мер по профилактике пожарной обстановки большее внимание необходимо обычным гражданам.

Например, служба МЧС Белгородской области запускает тематические видеоролики в общественных местах и транспорте, в мессенджерах приводит



ежедневный обзор причин пожаров, в том числе и в жилых домах, их последствия, напоминает о правилах пользования бытовыми электроприборами и поведения на случай аварийного режима. Это нужная работа.

Эффект будет большой, если службы могли бы проводить мониторинг состояний электропроводки, розеток и контактов в жилом секторе хотя бы раз в год, например, с помощью тепловизора. Особенно это актуально для частных домовладений и, в том случае, когда собственник в МКД провёл ремонт и поменял самостоятельно электропроводку в целях экономии, порой не имея специальных знаний и навыков. Авторы статьи считают, что данное мероприятие позволило бы снизить риск возгораний при перегрузке электрических сетей.

Таким образом, анализ данных статистики показал, что по причине НПУиЭ ЭО вероятность возникновения пожаров на сегодня остаётся высокой. Наиболее опасная обстановка сохраняется в жилом секторе.

Установлено, что для снижения пожарного риска по электрическим причинам необходима комплексная работа, включающая разъяснительную работу с гражданами для повышения их компетентности в области пожарной безопасности, в сочетании с использованием современных технологий для обеспечения безопасности и надежности ЭО. Так применение:

- датчиков тока и напряжения, тепловых, дымовых и/или наличия опасных газов, автоматических выключателей,
- централизованных систем мониторинга и системы диагностики состояния ЭО, обеспечивающих сбор данных с различных датчиков в целях предостережения возможных неисправностей и опасных состояниях,
- интерфейсов для отображения информации, LED-индикаторов, дисплеев и других устройств для визуализации состояния ЭО и уведомлений о неполадках, при качественном и регулярном тестировании систем для проверки работоспособности сенсоров и механизмов защиты позволит на ранних стадиях выявлять потенциальные проблемы и принимать меры до того, как они приведут к серьезным последствиям.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информ.-аналитич. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. 110 с.
2. Электротехнические причины пожара. Источник: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/elektrotexnicheskie-prichiny-pozhara/>.
3. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями в РФ за 6 месяцев 2024 года. МЧС РФ. Департамент надзорной деятельности и профилактической работы. Москва. 2024. 17 с.
4. Методические рекомендации по организации профилактики пожаров от электрооборудования в жилых и общественных зданиях с применением технических средств: Методические рекомендации. М.: ВНИИПО, 2022. 66 с.
5. Проверка пожарной опасности электрооборудования жилых и общественных зданий с помощью тепловизора: метод, рекомендации. М.: ВНИИПО, 2014. 28 с.

6. Лопанов А. Н. Фанина Е. А., Томаровщенко О. Н., Прушковский И. В. Анализ энергетических показателей взрывоопасности технологических блоков маслоэкстракционного отделения предприятия по переработке соевых бобов [Электрон. ресурс]// Техносферная безопасность. Научный электронный журнал. № 3 (32). Режим доступа: <https://uigps.ru/userfls/ufiles/nauka/journals/ttb/ТВ%2032/2.pdf>

7. Никольский О.К., Фараносов В.В., Суринский Д.О. Контроль и предотвращение пожаров от токов утечки в электроустановках производственного объекта [Электрон.ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. 2022. №5. Режим доступа: [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2022/5/st\\_538.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2022/5/st_538.pdf).

УДК 656.085

*М.А. Павленко, А.В. Печеницын*

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России им. Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева»

## **ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ВОДНЫХ СУДАХ**

В данной статье рассматриваются причины возникновения пожаров и их последствия в результате данных происшествий на водных судах. Уделяется внимание проблемам обеспечения пожарной безопасности в данной категории транспорта и возможным путям решения данных проблем.

**Ключевые слова:** пожар, пожарная безопасность, водные суда, проблемы.

*М.А. Pavlenko, A.V. Pechenitsyn*

## **PROBLEMS OF ENSURING FIRE SAFETY ON WATERCRAFT**

This article examines the causes and consequences of fires on watercraft. It focuses on issues related to ensuring fire safety in this category of transportation and possible ways to address these problems.

Key words: fire, fire safety, watercraft, problems.

Пожарная безопасность (далее – ПБ) в современном мире играет ключевую роль в защите жизни и здоровья граждан, материальных и культурных ценностей, а также окружающей среды от угроз, связанных с пожарами. Пожарная безопасность – это состояние защищённости личности, имущества, общества и государства от пожаров [1]. Она нацелена на предотвращение возникновения пожаров и минимизацию их негативных последствий. Обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейших задач государства и общества. Эффективная система пожарной безопасности не только защищает лю-

дей и их имущество, но и способствует экономическому развитию и стабильности общества в целом.

Водный транспорт занимает важное место в транспортной системе России, так как он обеспечивает наименьшую себестоимость перевозок грузов и пассажиров и предполагается, что с развитием рынка его доля в перевозках будет только возрастать. В связи с этим стоит обратить внимание на соблюдение мер пожарной безопасности на морских и речных судах.

Пожары на водных судах могут иметь серьёзные последствия как для людей, так и для экосистемы. Ниже представлены ключевые последствия, которые могут возникнуть в результате данных происшествий:

- человеческие жертвы: Пожары на судах могут привести к гибели и травмам как членов экипажа, так и пассажиров. Например, в результате пожара на пароме «Scandinavian Star» погибли 158 человек, а 321 получили травмы различного характера.

- материальный ущерб: Опасные факторы пожара приводят к значительным повреждениям судна и не менее дорогостоящему грузу, или вовсе к утере обоих. Также пламя может перекинуться на портовую инфраструктуру.

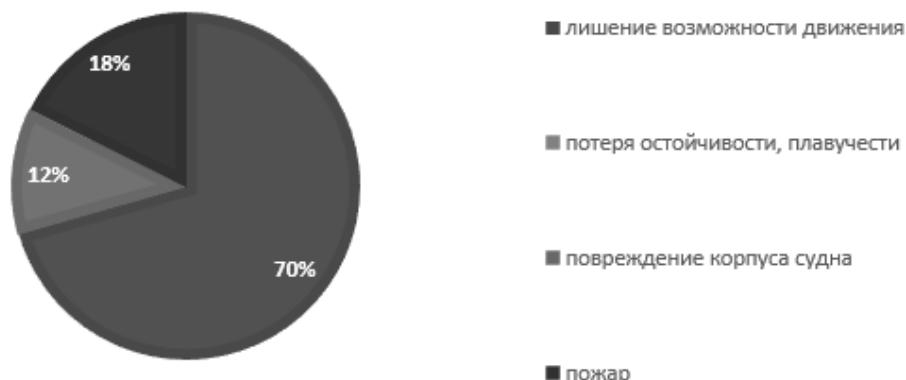
- последствия для экологии: Пожары на танкерах в 71 % случаев сопровождаются разливом нефтепродуктов, что приводит к загрязнению водоемов.

Немаловажным аспектом являются трудности при тушении, вызванные ограниченным доступом к очагам возгорания из-за конструктивных особенностей судов и высокой вероятностью взрывов, что следует отметить как одну из проблем обеспечения ПБ.

Чтобы оценить масштабы ущерба, который может нанести пожар судам, обратимся к статистике. Согласно отчету Госморречнадзора по состоянию на январь-сентябрь 2023 [3] года пожар занимает 2 место среди технических аварий.

*Таблица. Статистика аварийных ситуаций на морских судах*

<b>Виды аварийных ситуаций</b>	<b>2023</b>
<b>1. Навигационные, всего из них:</b>	<b>10</b>
посадка на мель	5
навал	1
столкновение	4
столкновение с притопленным предметом	0
ледовый плен	0
<b>2. Технические, всего из них:</b>	<b>17</b>
лишение возможности движения	12
потеря остойчивости, плавучести	0
повреждение корпуса судна	2
пожар	3



**Рисунок.** Статистика технических аварийных ситуаций на морских судах

Из диаграммы (рисунок) стоит отметить, что пожары остаются серьезной проблемой, требующей внимания к вопросам безопасности и профилактики на судах.

Наиболее частыми причинами пожаров на судах являются:

- механические повреждения электрооборудования и электропроводки судна.
- нарушение противопожарного режима.
- нарушение ПБ при проведении работ, связанных с использованием открытого огня.
- нарушение ПБ при перевозке и складировании ЛВЖ, ГЖ и прочих легковоспламеняющихся материалов в грузовых отсеках и трюмах судов.

Согласно приказу Минтранса РФ [2] обеспечение соблюдения требований ПБ на судах является прямой обязанностью их владельцев. Так же из числа членов экипажа в обязательном порядке предусматривается создание аварийных бригад для их участия в рамках общесудового плана пожаротушения для борьбы с пожарами на других судах.

Также все, кто осуществляет какую-либо деятельность на судне должны пройти инструктаж и быть ознакомлены с планом общесудового пожаротушения, а капитаны проходить проверку на знания в области пожарной безопасности.

В настоящее время существует ряд проблем, осложняющих процесс обеспечения ПБ на судах:

- руководящий состав судна безответственно подходит к данному вопросу, давая допуск к работе на судне без проведения инструктажей и не проводя практических занятий по применению средств пожаротушения;

– нерегулярная проверка средств пожаротушения и систем оповещения;  
– недостаточная, а в некоторых случаях крайне низкая квалификация членов экипажа, а также нарушение ими правил по эксплуатации разного рода оборудования, как следствие увеличение нарушений требований в области ПБ и охраны труда.

– нехватка инспекторов бассейновых органов государственного управления на внутреннем водном транспорте и удаленность некоторых маршрутов приводит к осложнению контроля за соблюдением требований пожарной безопасности.

– проблема финансирования, выражающаяся в нежелании владельцев судов выделять деньги на оборудования судна качественными системами пожаротушения и оповещения.

Таким образом, для обеспечения пожарной безопасности на водных судах необходим комплексный подход, включающий обучение экипажа, установку современных систем оповещения и пожаротушения, а также строгий контроль за соблюдением правил. Проблемы в этой области необходимо решать путём улучшения финансирования, повышения квалификации персонала и регулярных проверок состояния противопожарного оборудования.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [Электронный ресурс]: URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/7351>.

2. Приказ министерства транспорта Российской Федерации от 24.12.2002г. №158 «Об утверждении правил пожарной безопасности на судах внутреннего водного транспорта Российской Федерации» [Электронный ресурс]: URL: <https://mintrans.gov.ru/press-center/news/211>.

3. Сведения Госморречнадзора об аварийности с судами на море и внутренних путях в январе-сентябре 2023 года [Электронный ресурс]: URL: <https://rostransnadzor.gov.ru/rostransnadzor/podrazdeleniya/sea/deyatelnost-podrazdeleniya/81>.

УДК 614.841.31

**В.А. Пешакова, Ю.В. Рева**

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

## **ПРОФИЛАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

Статья посвящена рассмотрению вопроса приведения в действие пиротехнических изделий. Данная тематика особенно актуальна в канун новогодних праздников.

На практике люди, часто пренебрегают рекомендациями по применению пиротехнических изделий, а также мерами пожарной безопасности. Зачастую такими изделиями пользуются лица, не достигшие совершеннолетия. В добавок к вышеперечисленному встречается пиротехника с истекшим сроком годности. Все эти факторы способствуют травматизации при запуске. Освтим введение необходимых дополнительных мер для устранения данной проблемы.

**Ключевые слова:** пиротехника, пожар, обучение, меры безопасности.

**V.A. Peshakova, Y.V. Reva**

## **PREVENTION OF THE USE OF PYROTECHNIC PRODUCTS**

The article is devoted to the consideration of the issue of activating pyrotechnic products. This topic is especially relevant on the eve of the New Year holidays.

In practice, people often neglect the recommendations for the use of pyrotechnic products, as well as fire safety measures. Such products are often used by persons who have not reached the age of majority. In addition to the above, pyrotechnics with expired shelf life are found. All these factors contribute to injury during startup. We will stop introducing the necessary additional measures to eliminate this problem.

**Keywords:** stress resistance, emergency, fire, training, personnel, optimization.

Пиротехническое изделие — это изделие, предназначенное для получения требуемого эффекта с помощью горения (взрыва) пиротехнического состава. Рассмотрим данное понятие в таких рамках применения как: развлекательные цели (фейерверочные изделия — петарды, бенгальские свечи, хлопушки, ракеты, фонтаны, салюты) [1,2].

Довольно частыми несчастными случаями являются: поражения органов зрения, головы, рук; попадание искр на балконы жилой застройки; попадание продуктов горения на кабели электрооборудования; поражение зрителей, находящихся на небезопасном радиусе.

*Основные меры безопасности при обращении с пиротехническими изделиями:*

1. Перед использованием пиротехнических изделий необходимо заранее чётко определить, где и как будет проводиться фейерверк.

2. Выбор места должен исходить из условий: место для фейерверка, свободное от деревьев и построек, пожароопасных объектов, стоянок автомашин, деревянных сараев или гаражей (а также иных горючих материалов), (радиус примерно 100 м).

3. При сильном ветре размер опасной зоны по ветру следует увеличить в 3–4 раза.

4. Зрителям нужно обеспечить хороший обзор и безопасность.

*Категорически запрещается:*

1. Использовать приобретенную пиротехнику до ознакомления с инструкцией по применению и данных мер безопасности.

2. Применять пиротехнику при ветре более 5 м/с.

3. Взрывать пиротехнику, когда в опасной зоне находятся люди, животные, горючие материалы, деревья, здания, жилые постройки, провода.

4. Запускать салюты с рук и подходить к изделиям в течение 2 минут после их задействия.

5. Наклоняться над изделием во время его использования.

6. Использовать изделия с истекшим сроком годности и с видимыми повреждениями.

7. Производить любые действия, не предусмотренные инструкцией по применению и данными мерами безопасности, а также разбирать или переделывать готовые изделия.

8. Использовать пиротехнику в закрытых помещениях, квартирах, офисах, а также запускать салюты с балконов и лоджий.

9. Разрешать детям самостоятельно приводить в действие пиротехнические изделия.

10. Сушить намокшие пиротехнические изделия на отопительных приборах.

11. Использовать пиротехнические изделия лицам, находящимся в алкогольном опьянении [3].

Сотрудникам МЧС России, в преддверии новогодних праздников необходимо проводить ознакомительные беседы с населением, производить раздачу листовок, с необходимой информацией.

Важно хранить пиротехнические изделия в недоступном для детей месте, а также не допускать продажу таких изделий лицам, не достигшим совершеннолетнего возраста.

При использовании бенгальской свечи необходимо выйти на улицу, удерживать свечу за свободную от пиротехнического состава поверхность на вытянутой руке под углом 45 градусов. Поджигать необходимо верхний кончик, не наклоняясь над изделием. Запрещено направлять на людей и предметы.

Важно помнить, что личная безопасность, а также безопасность окружающих, в первую очередь начинается с личного осознания всей ответственности вопроса, и принятия мер по реализации пожарной безопасности [4,5].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ (последняя редакция).
2. Физико-химические основы развития и тушения пожаров: учеб. пособие / С. А. Бобков, А. В. Бабурин, П. В. Комраков. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 210 с.
3. Грешных А.А., Рева Ю.В., Яхонтова О.Н. Применение методов проблемного обучения в преподавании учебных дисциплин // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2020. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniemetodov-problemnogo-obucheniya-v-prepodavanii-uchebnyh-distiplin> (дата обращения: 26.10.2024).
4. Каменецкая Н.В., Медведева О.М., Шипеев Б.С. Методика разработки оптимального плана обследования участков района поиска объектов в зоне чрезвычайной ситуации // Научно-аналитический журнал «Природные и техносферные риски (физико-математические и прикладные аспекты)». 2020. № 3 (35). С.30-36.
5. Balychev S.Yu., Batkovskiy A.M., Kravchuk P.V., Trofimets E.N., Trofimets V.Ya. Situational modeling of transportation problems: applied and didactic aspects // Espacios. 2018. Vol. 39. Issue 10. P. 27.
6. Modeling and simulation in engineering sciences / Akbar N.S., Beg O.A. (eds.). New York: iTexLi, 2016. 289 p. DOI: 10.5772/6210.

УДК 614

***Е.В. Попович, И.Н. Губайдуллина***

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

### **ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ПРОПАГАНДА КАК ОСНОВА ПРОФИЛАКТИКИ ПОЖАРОВ**

В данной статье рассматривается восприятие поколениями информации о пожарной безопасности, первые признаки пожара и основные причины возникновения пожара по статистическим данным страховой компании «Согласие».

**Ключевые слова:** противопожарная пропаганда, поколения, пожарная безопасность.

***E. V. Popovich, I. N. Gubaidullina***

### **FIRE PREVENTION PROPAGANDA AS A BASIS FOR FIRE PREVENTION**

This article examines the perception of information about fire safety by generations, the first signs of fire and the main causes of fire according to statistics from the insurance company «Consent».



**Key words:** fire prevention propaganda, generations, fire safety.

Противопожарную пропаганду проводят с помощью средств массовой информации, различных изданий и популяризации тематической литературы, реализация выставок, научных конференций и другие способы с помощью не запрещенных законодательством Российской Федерации способов информирования населения. Пропаганда – эффективный способ метод распространения сведений о пожарной безопасности. [1]

Знания в области пожарной безопасности должен знать каждый вне зависимости от возраста, однако люди, которые родились в разные хронологические периоды истории, имеют разное восприятие информации.

Теория поколений основывается на взглядах людей, восприятия информации, которые родились в определенном периоде истории. В современной терминологии существует 3 вида поколения – X, Y, Z, отличаются они годами рождения.

Говоря более обобщенно, поколение X росло без интернета, без высоких технологий, которые сейчас являются неотъемлемой частью жизни. Общество в то время привыкло получать информацию с помощью текста с визуализацией в своей голове.

Далее идет поколение Y, рожденные позже 1981 года. Их детство также прошло без интернета, но, немного повзрослев, технологии начинают быстро развиваться, и люди начинают изучать нововведенные технологии.

Начало нового поколения Z колеблется с 1991 года по 2001 год из-за разной скорости роста технологий во всех странах мира. Про поколение Z говорят, что они «родились со смартфоном в руках». С самого детства родители включают мультфильмы, обучающие или развлекающие игры, чтобы ребенок успокоился или отвлекся, пока родители занимаются бытовыми или рабочими делами.

Для поколения Y и Z чтение информации является одним из главных источников информации, однако они предрасположены читать поверхностно, не вчитываясь в суть. Положив книгу без иллюстраций перед людьми этих поколений, большинство почувствует скуку, и они не захотят продолжать читать даже, если книга необычайно интересна.

Некоторые квалифицированные специалисты считают, что концентрация внимания поколения Z на 25 % ниже, чем у поколения Y. Поколение Z проще воспринимает и запоминает информацию через видео, иллюстрации, практические занятия. [2]

Вышесказанное также относится и к различным выступлениям. Они должны быть не особо длинные, с визуализацией текста на слайдах презентации.

Для более качественного восприятия информации поколением Z, в том числе о пожарной безопасности, информация должна быть не только краткой, но и главное содержать суть большого количества информации.

Пожарная безопасность в жилых помещениях напрямую зависят от людей, которые там живут, поэтому каждый человек должен знать, как минимизировать риски возникновения пожара. В среднем считают, что поколение Z начинается с 1995 года, то есть самыми старшими на 2024 год являются люди 28-29 лет. У каждого уже может быть своя семья, свои дети, и чтобы уберечь себя и свою семью от неблагоприятных последствий возгорания нужно знать правила пожарной безопасности.

Люди умеют пользоваться огнем, но из-за небрежного отношение к огню возникают пожары, которые могут нанести вред здоровью и жизни и которые несут большие материальные последствия.

Для своевременной ликвидации пожара необходимо знать признаки начинающегося пожара. В жилых газифицированных домах также может произойти и взрыв. Обычно в жилых домах пожар начинается с небольшого пламени, возникающего в результате нагревания или тления горючих материалов. Первый признак, на который необходимо обратить внимание, — это жженый запах и слегка заметного дыма, который со временем его становится виднее всё больше.

Если помещение оборудовано системой вентиляции или открыто окно, дверь, то можно услышать звук, будто потрескивание дров в костре. Иногда можно увидеть отблески пламени и услышать свист.

За 2023 год произошло около 92 тысячи пожаров в жилых помещениях. Статистика хоть и уменьшилась по сравнению с 2022 годом, однако определяется увеличения количества пожаров в отдельных субъектах Российской Федерации: в Пермском крае, Амурской, Самарской, Ульяновской области и в Ставропольском крае.

Страховая компания «Согласие» собрала статистику случаев возгорания жилых домов страхователей и рассказала о причинах возникновения пожаров за период начиная с 2023 года по июль 2024 года.

Большинство пожаров возникло из-за короткого замыкания и перегрузки электросети, от общего количества пожаров составляет 48%. Эксперты страховой компании утверждают, что люди не следят за исправностью электрооборудования, нет должного внимания правильной организации электропроводки. На втором месте по частоте возникновения пожаров находится нарушение режима работы печного отопления, от общего количества пожаров составляет 18%. Владельцы застрахованных квартир также подвергались рискам распространения пожара на их квартиру от соседей. [3]

Халатное обращение с огнем – немаловажный пункт, т.к. некоторые люди думают, что пожар – явление редкое, поэтому он точно не случится в их доме, однако именно такая беспечность приводит к печальным последствиям. К неосторожному обращению с огнем относят массу случаев, примеры: непотушенные окурки, в том числе непотушенные окурки, залетевшие через балкон от соседей, залитое водой масло на сковороде, игры детей с огнем, обогреватель, находящийся в непосредственной близости к горючим материалам и веществам.

На основе данных страховой компании «Согласие» была создана примерная диаграмма статистических данных. (рис 1).



Рис. 1. Диаграмма статистических данных страховой компании «Согласие»

Для обучения поколения Z правилам пожарной безопасности необходима визуализация правил, поэтому было принято решение о создании памятки пожарной безопасности в виде мультипликационной картины, на которой будет написано доступным языком, что нужно делать для сохранения здоровья, жизни и имущества от пожаров. В ней должны быть скомпонованы все правила для минимизации возникновения пожаров. Памятка должна быть яркой и привлекать внимание не только поколения Z, но также X и Y, ибо старшие поколения также забывают о правилах, необходимых для сбережения себя и имущества от пожаров. Данные правила необходимо знать и регулярно напоминать о них всем поколениям, ибо людям свойственно забывать о них или халатно относиться к возможным дальнейшим последствиям.



Рис.2. Памятка о пожарной безопасности в жилых домах

В памятке (рис. 2) представлена жизнь мужчины и его ребенка, которые максимально халатно относятся к требованиям пожарной безопасности. Данная иллюстрация будет наглядным примером для поколения Z, как делать не нужно. Им будет интересно рассмотреть данную памятку в связи с ее красочностью и визуализацией текста. Для поколения X и Y будет также интересно рассмотреть данную памятку из-за содержания полезной информации, которая содержится по бокам от самой иллюстрации.

Печатную памятку можно размещать в медицинских, учебных учреждениях, в общественных местах, в жилых домах, магазинах. Также эта памятка подходит для размещения в социальных сетях в различных сообществах среди новостей иного характера, ведь самое главное безопасность людей и недопущения возникновения пожара.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1) Федеральный закон от 21.12.1994 N 69 ФЗ «О пожарной безопасности» // СПС Консультант Плюс

2) Восприятие информации разными поколениями XYZ [Электронный ресурс] URL : <https://hubspeakers.ru/magazine/vospriyatiye-informatsii-raznymi-pokoleniyami-xyz> (дата обращения: 10.10.2024).

3) Эксперты рассказали о самых частых причинах пожаров в квартирах и частных домах [Электронный ресурс] URL : <https://www.soglasie.ru/company/press-center/novosti/eksperty-rasskazali-o-samyh-chastyh-prichinah-pozharov-v-kvartirah-i-chastnyh-domah/?ysclid=m2j0l1iqgx882681532> (дата обращения: 10.10.2024).

УДК 614.8

***Е.А. Пылаева<sup>1</sup>, И.Д. Логвинов<sup>2</sup>***

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

<sup>2</sup>ОНДПР по г. Орлу УНДПР Главного управления МЧС России по Орловской области

### **СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОПОВЕЩЕНИЯ**

В статье рассматривается значение СОУЭ для обеспечения безопасности людей в условиях ЧС. Особое внимание уделяется современным технологиям, которые позволяют сделать оповещение более точным, оперативным и персонализированным.

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, эвакуация, пожар, триангуляция.

*E.A. Pylaeva<sup>1</sup>, I.D. Logvonov<sup>2</sup>*

## NOTIFICATION AND EVACUATION CONTROL SYSTEM USING INDIVIDUAL NOTIFICATION

The article deals with the importance of SOUE for ensuring the safety of people in emergency conditions. Particular attention is paid to modern technologies that allow to make notification more accurate, prompt and personalized.

**Keywords:** emergency, evacuation, fire, triangulation.

Системы оповещения и управления эвакуацией играют ключевую роль в обеспечении безопасности людей в чрезвычайных ситуациях. Эти системы призваны информировать граждан о возникновении угрозы, а также организовывать их безопасное перемещение в безопасные зоны. Современные технологии позволяют сделать оповещение более точным, быстрым и индивидуальным. Одним из наиболее эффективных методов, позволяющих достичь этих целей, является триангуляция.

Согласно СП 3.13130.2009 п 2.5, разработанному в соответствии со статьей 84 [1]: «Система оповещения и управления эвакуацией людей (СОУЭ): комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться, путях и очередности эвакуации.» [2]

Система оповещения и управления эвакуацией с использованием индивидуального оповещения на основе метода триангуляции — это современное решение, которое позволяет повысить эффективность эвакуации людей в случае чрезвычайных ситуаций, таких как пожар, утечка газа, или другие аварии в крупных зданиях и комплексах.

Индивидуальное оповещение — это процесс, при котором информация о чрезвычайной ситуации доводится до каждого человека, находящегося в зонах потенциальной опасности. В отличие от массового оповещения, которое охватывает большую аудиторию, индивидуальное оповещение направлено на передачу сообщений конкретным пользователям. Это обеспечивает более высокий уровень безопасности и минимизирует риск паники, поскольку каждый получает информацию, соответствующую его местоположению и ситуации. Индивидуальное оповещение может осуществляться с помощью мобильных приложений, смс-рассылок, голосовых сообщений и других средств связи.

Триангуляция — это метод определения местоположения объектов с использованием данных из нескольких источников. В контексте систем оповещения этот метод применяется для точного определения местоположения людей в здании или на открытой территории. С помощью анализа сигналов мобильных устройств, сетей Wi-Fi или других радиосигналов можно определить, где именно находится человек в момент возникновения угрозы. Информация о местопо-

ложении позволяет отправить оповещение именно тем, кто находится в зоне риска, и указать безопасный маршрут эвакуации.

Преимущества:

Во-первых, это высокая точность доставки информации в зависимости от местоположения человека.

Во-вторых, снижается риск массовой паники, поскольку люди получают сообщения, соответствующие их конкретной ситуации.

В-третьих, система позволяет эффективно управлять эвакуацией, предоставляя информацию о текущей опасности и маршрутах к безопасным зонам.

Все эти факторы в совокупности способствуют повышению общей безопасности в экстренных ситуациях.

Для успешной реализации триангуляции в системах оповещения требуется высокотехнологичная инфраструктура. Наиболее распространённые технологии включают GPS, Wi-Fi, Bluetooth и системы связи. Каждая из них имеет свои плюсы и минусы в зависимости от условий эксплуатации. Например, GPS лучше работает на открытой местности, а Wi-Fi и Bluetooth более эффективны в закрытых помещениях. Также важно обеспечить достаточную плотность датчиков и точек доступа, чтобы гарантировать высокую точность определения местоположения.

Метод определения положения объекта с помощью измерений расстояний и углов из нескольких точек. Например, если у нас есть два наблюдательных пункта и известное расстояние между ними, мы можем измерить углы к объекту от каждой точки. Зная два угла и одну сторону треугольника, мы можем рассчитать расстояние до объекта и его точное положение. [3]

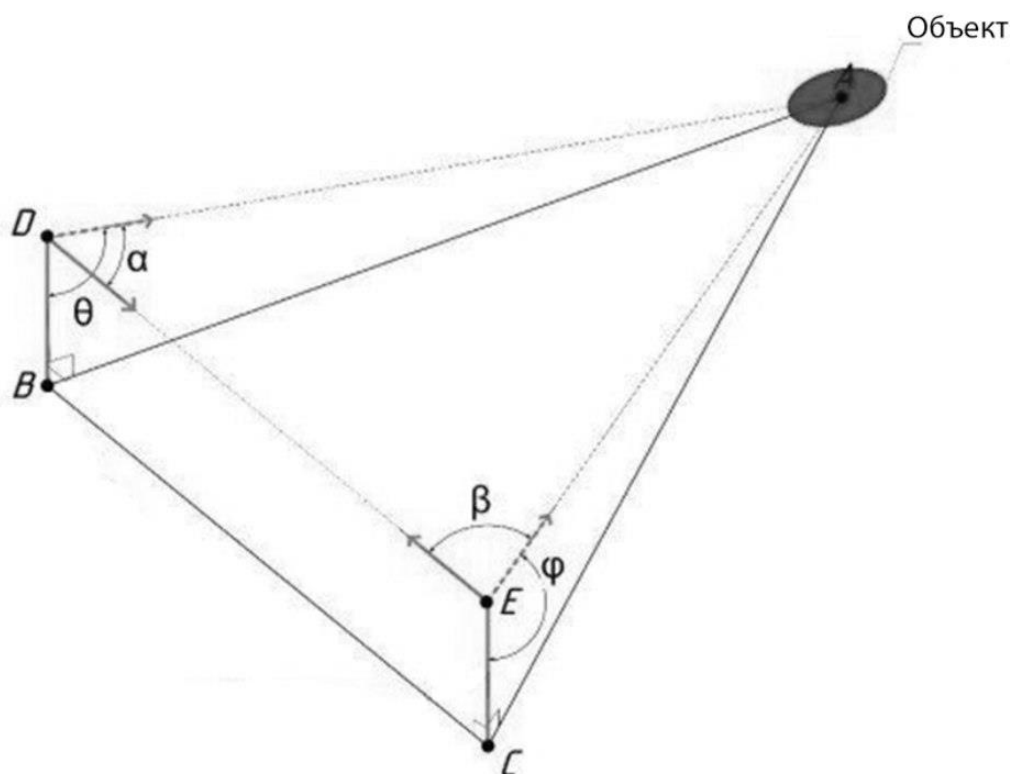


Рисунок. Триангуляция при расстановке двух датчиков и объекта

Для более точного определения местонахождения объекта предлагается использовать метод триангуляции. Суть метода заключается в создании сети опорных точек и построении на основании этих точек треугольников, у которых определяются все углы и длины некоторых базовых сторон.

Для решения задачи точного определения расстояния до объекта рассмотрим более детально предлагаемый метод триангуляции (рисунок).

Датчики, находящиеся в режиме ожидания, установлены в условном начале координат. После начала поиска человека двумя датчиками, при обнаружении, они позиционируются, образуя углы  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\theta$  и  $\varphi$  (рисунок) между отрезками ( $DE = BC$ ), и длина отрезка  $BD$  и  $CE$ . Исходя из этого по теореме синусов, отношение сторон и углов в сформированном треугольнике  $ADE$  будет следующим:

$$\frac{AE}{\sin \alpha} = \frac{AD}{\sin \beta} = \frac{DE}{\sin(180^\circ - (\alpha + \beta))} \quad (1)$$

Исходя из теоремы синусов можно определить длину отрезков  $AE$  и  $AD$ . Далее используя тригонометрические функции и теорему Пифагора можно определить длины остальных сторон и углы, в том числе и необходимые для обнаружения стороны  $AB$  и  $AC$ :

$$\sin \angle DAB = \frac{BD}{AD} \quad (2)$$

$$\sin \angle EAC = \frac{CE}{AE} \quad (3)$$

При этом необходимые стороны, определяются по зависимости:

$$AB = \sqrt{AD^2 - BD^2} \quad (4)$$

$$AC = \sqrt{AE^2 - CE^2} \quad (5)$$

Для внедрения системы триангуляции и индивидуального оповещения необходимо учитывать требования к инфраструктуре. Это включает как материально-техническое обеспечение (сети передачи данных, размещение оборудования), так и программное обеспечение для обработки и анализа данных. Кроме того, важно обеспечить совместимость всех компонентов системы для достижения максимальной эффективности. Крайне важно также предусмотреть резервные каналы связи на случай выхода основной системы из строя. Традиционные методы оповещения, такие как сирены или общие объявления, имеют свои ограничения. Они часто не предоставляют достаточной информации о конкретной ситуации и не могут направлять сообщения индивидуально каждому человеку. Это может привести к хаосу и панике. Индивидуальное оповеще-

ние с использованием триангуляции позволяет избежать этих проблем, обеспечивая более точное и оперативное информирование.

С учётом постоянного развития технологий будущее систем оповещения и эвакуации будет связано с интеграцией новых передовых решений. Технологии машинного обучения и больших данных будут играть всё более важную роль в анализе и обработке информации о чрезвычайных ситуациях. Также важно будет помнить о конфиденциальности и безопасности данных, чтобы пользователям не было небезопасно использовать современные технологии. В конечном счёте, системы оповещения, основанные на триангуляции, имеют все шансы стать стандартом в области защиты жизни и здоровья граждан в будущем.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности": приказ Росстандарта от 13 февраля 2023 г. № 318 (с изм. и доп.).

2. Свод правил СП 3.13130-2009 от 2009 г. "Требования пожарной безопасности к звуковому и речевому оповещению и управлению эвакуацией людей".

3. . Скворцов А. В., Мирза Н.С. Алгоритмы построения и анализа триангуляции. – Томск: Издво Том. ун-та, 2006. – 168 с.

УДК 159.99

*О.С. Романова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ ОБ ОПАСНОСТИ В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

На примере г. Севастополь и Республики Крым рассмотрены наиболее рациональные системы оповещения населения об опасности. Проанализированы существующие схемы распространения информации о возникновении чрезвычайной ситуации и указаны основные нормативные акты, которыми руководствуются региональные органы РСЧС в случае возникновения разного рода опасностей.

**Ключевые слова:** система оповещения населения, гражданская оборона, чрезвычайная ситуация.



*O.S. Romanova*

## MERGENCY ALERT SYSTEM

On the example of Sevastopol and the Republic of Crimea, the most rational systems for warning the population about the danger are considered. The existing schemes for disseminating information about the occurrence of an emergency have been analyzed and the main regulations that guide the regional bodies of the RSChS in the event of various kinds of dangers have been indicated.

**Key words:** public warning system, civil defense, emergency.

В настоящее время система оповещения граждан о возникновении чрезвычайной ситуации, требующей либо эвакуации, либо принятия мер предосторожности, разрабатывается на федеральном, региональном и местном уровнях. В регионах, подвергающихся воздушной угрозе, как никогда актуальна региональная и местная система передачи информации о возникновении тревоги. Информирование об опасности может осуществляться, например, при приближении ландшафтного пожара к населенному пункту [1, 2].

Передача информации возможна как с помощью СМИ, так и локально [3] со звукопередающих устройств, установленных в местах массового скопления людей и на улицах. При этом режим передачи информации может быть как автоматизированным, так и неавтоматизированным. На потенциально опасных объектах существуют собственные пульта управления для цифровой сети АПУ-Ц. Все локальные системы оповещения должны быть связаны с региональной автоматизированной системой централизованного оповещения субъектов РФ.

После того, как органы повседневного управления РСЧС получили информацию об опасности, они подтверждают ее, сразу после этого доводят полученную информацию до сил и средств РСЧС на местном уровне в установленной форме [4-7]. Руководители местных органов гражданской обороны принимают решение о способах оповещения населения. Все это делается в крайне сжатые сроки.

Способы передачи информации через телевизионный и радиосигнал достаточно эффективны, но они в наше время не столь актуальны, как, например, социальные сети или использования средств мобильной связи. Самым действенным способом по-прежнему остается звуковой сигнал, распространяемый через громкоговорители, установленные в крупных торговых центрах, а также на улицах возле остановок общественного транспорта. В большинстве регионов России отсутствуют современные средства оповещения, позволяющие довести информацию о возникновении ЧС до каждого гражданина в максимально сжатые сроки.

В гражданской обороне существует пять сигналов: «Внимание всем!», «Воздушная тревога», «Отбой воздушной тревоги», «Радиационная опасность», «Химическая тревога».

Предупредительный сигнал: «Внимание всем!» подается с целью привлечения внимания всего населения в случае стихийного бедствия, аварии, катастрофе или нападении противника. Способы подачи сигнала не очень разнообразны: сирены, прерывистые гудки, транспортные средства через установки громкоговорящей связи, в т.ч. и на ведомственном транспорте. Сигнал «Воздушная тревога» подается непосредственно при нападении противника, а не при его вероятности. Еще несколько лет назад такой сигнал мог быть применен только во время военного положения. В настоящее время этот сигнал служит единственной цели – минимизации потерь гражданского населения.

Обычно в течение пяти минут передают краткие сведения о возникновении опасности с не более чем трехкратным повторением речевой фразы. О том, что сообщают, следует разобраться более подробно. Кроме того, важно указать на психологические аспекты в способах передачи информации.

Обратимся к опыту Севастополя и Республики Крым, подвергавшимся атаке БПЛА, ББКН, БР ГРД, сформировавшим систему оповещения населения с помощью различных средств связи и предоставившей подробные инструкции по схеме действия населения в случае возникновения ЧС.

В случае возникновения воздушной тревоги в этом регионе включают сирены, звук которых слышен всем гражданам благодаря установленным по всему городу громкоговорителям, размещенным на столбах. После включения сирены следует голосовое сообщение. Мужской голос оповещает: «Внимание! Воздушная тревога!». У людей есть минимум полчаса для того, чтобы проследовать в укрытие. Можно при этом оставаться дома, но отключить все световые и нагревательные приборы, бытовую технику и плотно закрыть окна. Сами граждане должны находиться за капитальной стеной здания или спуститься в подвал.

Все действия в данном случае четко алгоритмизированы. Сирены и громкоговорители перехватывают вещание всех федеральных каналов, одновременно с этим публикуется информация в ТГ-канале губернатора. Чуть позже сигнал проходит и через региональные СМИ. После отмены уже женский голос сообщает: «Внимание! Отмена воздушной тревоги!». Вся информация повторяется от трех до семи раз.

В случае, если граждане находятся в личном транспорте, они обязаны припарковаться в любом допускающем парковку месте и либо следовать в укрытие, либо оставаться в машине с закрытыми окнами и выключенным двигателем. Пассажиры общественного транспорта должны выйти из него на ближайшей остановке и следовать в укрытие.

Если возникает угроза баллистики, то схема действий несколько иная. Короткий звуковой сигнал по системе Азбуки Морзе предваряет предупреждение: «Внимание! Баллистика!» В данном случае у жителей есть 1-2 минуты, чтобы укрыться от касетных суббоеприпасов и разлета осколков. Поэтому тем, кто находится у себя дома, не рекомендуется выходить на улицу, желательно отойти от окон и прижаться к несущей стене. При этом все учреждения, кроме режимных, обязаны пускать людей в помещение. Пассажиры общественного

транспорта должны находиться в нем до полной отмены тревоги. Особую опасность представляют суббоеприпасы, которые могут разрываться, в связи с этим на место их обнаружения незамедлительно выезжают саперы и пиротехники.

ГУ МЧС России по г. Севастополю разработало и разместило в свободном доступе в сети интернет локальные нормативные акты и памятки для населения, в которых в красочной и доступной форме излагаются виды опасности, способы оповещения, порядок действий по сигналу оповещения. При этом они руководствовались приказом МЧС России от 27.03.2020 №216 ДСП «Об утверждении порядка разработки, согласования и утверждения планов гражданской обороны и защиты населения (планов гражданской обороны)», «Положением об утверждении положения о системах оповещения населения», Указом Президента РФ «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций» от 13.11.2012. и рядом других нормативных актов.

Опыт регионов может быть применен с некоторыми поправками по всей территории РФ. При этом важную роль играет психологическая составляющая. Население должно быть информировано, а не напугано. В связи с этим следует использовать те звуковые сигналы, которые воспринимаются именно как руководство к действию, не вызывая при этом панику. Периодичность и тембр голоса также имеют важную роль. Блокадный Ленинград, когда голос диктора Левитана, сообщал о реальной неминуемой угрозе вследствие нападения с воздуха и обстрела города вряд следует брать за основу, поскольку это часть нашей героической истории, которая никогда не должна повторяться.

В наши дни важно модернизировать средства оповещения, разработать более доступные способы распространения информации, учитывающие включенность населения в систему интернета. Предупреждение подобных ситуаций минимизирует необходимость применения таких систем оповещения, но опыт истории диктует свои законы: предупредить легче, чем ликвидировать, разработать систему оповещения о возникновении ЧС заранее целесообразнее, чем нести потери вследствие ее отсутствия.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Романова О.С. [и др.] Пожарная опасность объектов надзора на основе анализа обстановки с пожарами в Ивановской области в 2022 году // В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Иваново, 2023. С. 347-351. – EDN: RXCHMG

2. Романова О.С. [и др.] О пожарной безопасности населенных пунктов, подверженных угрозе ландшафтных (природных) пожаров // В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Иваново, 2023 С. 341-346. – EDN: ODBFRW

3. Лазарев А.А. [и др.] Направления совершенствования проверок работоспособности локальных систем оповещения // Современные проблемы гражданской защиты. 2019. № 4 (33). С. 52-60. – EDN: NOWQUV

4. Бросалова Л.А. [и др.] Негативные последствия несанкционированных запусков электросирен и повышение надежности и работоспособности систем оповещения населения об опасностях // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность. сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 228-230. – EDN: IYRBTR

5. Кокурин А.К. [и др.] К вопросу разграничения дефиниций "опасный производственный объект", "опасный объект", "потенциально опасный объект", "критически важный объект" // В сборнике: Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов. сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 221-226. – EDN: GDZPAV

6. Лазарев А.А. [и др.] Трехсторонние отношения между заказчиком, проектировщиком и организацией по монтажу систем противопожарной защиты: судебная практика // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность. сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности. 2018. С. 142-145. – EDN: LVUGIN

7. Булат А.И. [и др.] Использование материалов от разборки зданий для защиты от ландшафтных пожаров В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Иваново, 2023. С. 61-65. – EDN: LEWZBW.

УДК 614.841.411

*И.А. Румянцев, Я.В. Янова, С.Н. Ульева, С.А. Шабунин, А. Л. Никифоров*  
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕДЕНИЯ ОБРАЗЦОВ ДРЕВЕСИНЫ, ОБРАБОТАННОЙ ОГНЕЗАЩИТНЫМИ СОСТАВАМИ РАЗНОГО ТИПА ДЕЙСТВИЯ**

В статье приводятся результаты экспериментального исследования по оценке защиты древесины, обработанной огнезащитными составами различного типа действия, при воздействии открытого пламени и теплового потока.

**Ключевые слова:** древесина, огнезащитные составы, термодеструкция, интумесценция.

*I.A. Rumyantsev, Ya.V. Yanova, S.N. Uleva, S.A. Shabunin, A.L. Nikiforov*

## COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE BEHAVIOR OF WOOD SAMPLES TREATED WITH FLAME RETARDANTS OF DIFFERENT TYPES OF ACTION

The article presents the results of an experimental study to assess the protection of wood treated with flame retardants of various types of action when exposed to an open flame and heat flow.

**Keywords:** wood, flame retardants, thermal degradation, intumescence.

Древесина является широко распространенным материалом для строительства жилого сектора в нашей стране. Одним из критериев, который необходимо учитывать при использовании древесины и её производных в строительстве, является их способность воспламеняться от различных источников зажигания, самостоятельно гореть и распространять пламя. Одним из способов защиты конструкций из древесины от воздействия огня является обработка огнезащитными составами.

Огнезащитные составы бывают разных видов в зависимости от типа нанесения: краски, лаки, пропиточные составы, пасты, обмазки, штукатурные смеси. Данные составы отличаются по химическому составу, количеству компонентов, способам нанесения и механизм действия. По типу действия их можно разделить на солевые и интумесцентные огнезащитные составы.

Огнезащитный эффект деревянных конструкций, обработанных солевыми составами, достигается за счёт того, что компоненты проникают в поры древесины, разлагаются с выделением негорючих компонентов, которые препятствуют распространению огня по поверхности [1].

Главное достоинство солевых антипиренов - доступность компонентов составов и, как следствие, приемлемая цена. Однако данные составы имеют ряд недостатков: высокие нормы расхода, относительно малый срок огнезащитной эффективности, обусловленный слабой фиксируемостью в древесине.

Огнезащитный эффект интумесцентного состава основан на том, что в результате энергетического воздействия на поверхность композиция превращается в твёрдую вспененную массу, которая позволяет сдерживать тепловой поток [1]. Твёрдая вспененная масса отодвигает во времени как момент возгорания горючих материалов, подлежащих огнезащите, так и время нагрева защищаемых материалов. К недостаткам имеющихся интумесцентных составов можно отнести: сравнительно высокая стоимость, плохую растворимость в воде, что может создавать проблемы с нанесением покрытия стандартными методами, склонность к охрупчиванию и отслоениям при пониженных температурах и высокой влажности у водорастворимых составов, при длительном огневом воздействии пенококс постепенно выгорает, разрушается и отслаивается [4].

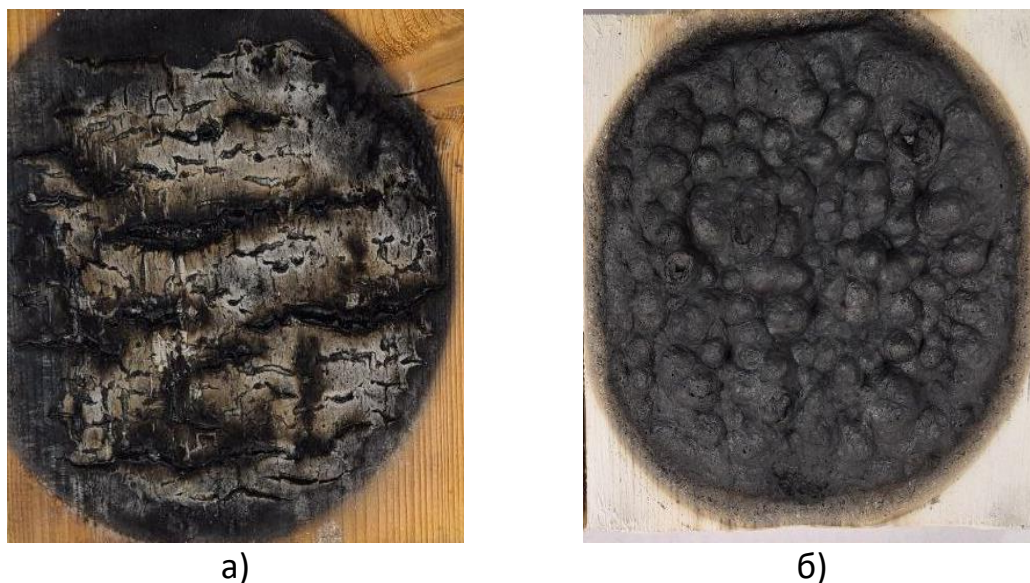
Важным аспектом, который обязательно нужно учитывать при разработке и выборе огнезащитных составов является то, что следует учитывать свойства защищаемых материалов и их функциональное назначение [2, 3, 5]. Так, например защита древесины и материалов на основе древесины должна защищать не только от горения, но и от термодеструкции. Поскольку с разрушением древесины в процессе термодеструкцию ухудшаются её прочностные характеристики.

Таким образом, по сей день актуальной задачей остается выбор огнезащитных составов с учётом свойств и назначения материала, поиск и разработка новых составов, нивелирующих указанные недостатки.

Цель работы заключается в экспериментальной оценке эффективности защиты от термодеструкции древесины, обработанной огнезащитными составами разной природы, при воздействии открытого пламени и теплового потока.

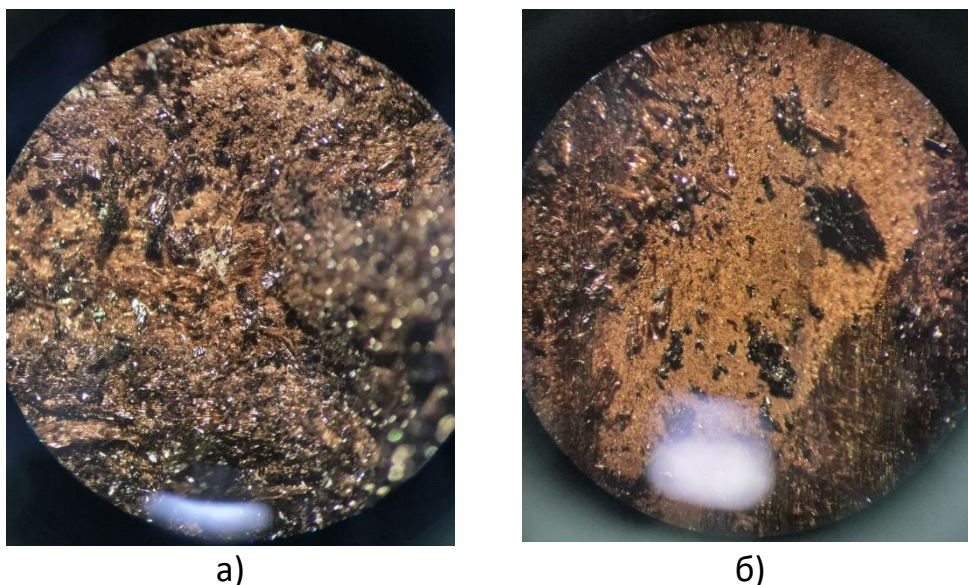
Оценка влияния обработки древесины от воздействия открытого проводилась с помощью воздействия открытого огня газовой горелки на нижний торец образцов в течение 5 мин. В условиях наших испытаний средний процент потери массы древесины, обработанной интумесцентным составом составил 7,5 %, солевым составом – 18,8%, необработанной древесины – 29,4 %. Стоит отметить, что у защищенной древесины отсутствует остаточное горение при выносе образца из зоны воздействия пламени горелки.

Оценка влияния защиты от теплового потока проводилось с помощью установки ВСМ (ГОСТ 30402-96). Величина теплового потока составила 20 кВт/м<sup>2</sup>, время воздействия составило 15 мин.



**Рис. 1.** Образцы древесины после воздействия теплового потока: слева – древесина, обработанная солевым составом; справа древесина, обработанная интумесцентным составом





**Рис. 2.** Микрофотографии образцов после воздействия теплового потока:  
а) древесина, обработанная солевым составом;  
б) древесина, обработанная интумесцентным составом.

Результаты испытаний после воздействия теплового потока на образцы защищенной древесины приведены на рис. 1 и 2. Стоит отметить, что пропиточный солевой состав и интумесцентный составы защищают древесины от самовосламенения при воздействии теплового потока в отсутствие источника зажигания, что наблюдается в случае незащищенной древесины.

При воздействии теплового потока на древесину, обработанную интумесцентным составом, наблюдается образование пенококсового слоя высотой 10 мм, который препятствует прогреву и термодеструкции древесины, что подтверждается глубиной образовавшегося угольного слоя: в случае пропиточного состава он составил 5 мм, а в случае интумесцентного состава – 1 мм.

Результаты исследования показали, что перспективным направлением защиты древесины от термодеструкции является разработка огнезащитных составов интумесцентного типа.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асеева Р.М., Серков Б.Б., Сивенков А.Б., Кулаков В.С., Крашениникова Н.Н., Сахаров А.М., Сахаров П.А. Эффективность и механизм действия двух огнезащитных систем для древесины // Пожаровзрывобезопасность. 2007, том 16, №5, с. 23-30.
2. Ульева С.Н., Никифоров А.Л., Румянцева В.Е., Легкова И.А., Шарabanова И.Ю. Защита целлюлозных материалов от воздействия высоких температур и открытого пламени//Известия вузов. Технология текстильной промышленности. Вып.№2 (410) 2024г. С.207-212.

3. Трушкин Д.В., Корольченко О.Н. Бельцова Т.Г. Горючесть древесины, обработанной огнезащитными составами // Пожаровзрывобезопасность. 2008, том 17, №1, С. 29-33.

4. Шакиров Н.Р., Абросимова Л.Ф., Шакирова О.Г. Двухкомпонентные огнезащитные лакокрасочные материалы интумесцентного типа на основе эпоксидных связующих // Вестник Кузбасского государственного технологического университета. 2017. №1. С. 101-105.

5. Никифоров А. Л., Легкова И. А., Ульева С. Н., Шарабанова И. Ю. Актуальные вопросы огнезащиты целлюлозных материалов Современные пожаробезопасные материалы и технологии : сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, Иваново, 19 октября 2023 г. – Иваново : Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. С. 298-301.

УДК 004.42

***Е.Б. Сергеев***

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

## **ОСОБЕННОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ТЕРМОТОЧЕК ИЗ САЙТА НЦУКС**

В статье рассматривается метод получения данных с сайтов с использованием браузеров. Указанный метод показан на примере для извлечения данных о термоточках из сайта НЦУКС «Термические точки».

**Ключевые слова:** программа, сайт, браузер, данные, извлечение

***E.B. Sergeev***

## **FEATURES OF EXTRACTING THERMAL POINTS FROM WEBSITE OF NCCM**

The article discusses a method for obtaining the data from websites using browsers. The specified method is shown by an example for extracting the data on thermal points from the website "Thermal Points" of the NCCM

**Keywords:** program, website, browser, data, extraction

Для прогнозирования угроз чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера необходимо иметь обширные данные различного типа. В большинстве случаев эти данные содержатся на открытых Интернет-сайтах. Значительная часть этих сайтов позволяет обращаться к своим страницам напрямую, минуя использование сторонних программ (Web-браузеров). Однако, имеется ряд сайтов, например, сайт Национального центра по управлению в кризисных ситуациях (НЦУКС) «Термические точки» [1], обращаться к кото-



рым и извлекать информацию можно только через Web-браузер. Кроме того, этот сайт требует авторизации, то есть ввода логина и пароля для посетителя этого сайта.

**Описание метода.** Для программной загрузки и манипуляции с сайтами на языке Python (версии 3.5 и выше) можно использовать компонент webdriver библиотеки Selenium [2,3] или компонент Browser библиотеки Splinter [4]. Чтобы загрузить эти библиотеки в программную среду Python, в командном окне Windows («Командная строка») следует выполнить следующие команды:

```
> pip install selenium
```

```
> pip install splinter
```

Компоненты webdriver или Browser используют различные типы конкретных браузеров: «Chrome», «Chromium», «Edge», «Firefox» и другие. Чтобы использовать конкретный тип Web-браузера, необходимо скопировать драйвер браузера (в виде exe-файла) из соответствующего сайта и поместить его в каталог, где находится Python. Для удобства был выбран драйвер msedgedriver.exe с сайта Microsoft <https://developer.microsoft.com/en-us/microsoft-edge> (драйвер chromedriver.exe, как выяснилось, имеет некоторые ограничения по загрузке сайтов).

В программе по извлечению данных из сайта вначале импортируются используемые компоненты Web-браузера:

```
from splinter import Browser
```

```
from selenium import webdriver
```

Затем создается образец компонента Web-браузера с указанием его типа и в нем открывается искомый сайт:

```
browser=Browser('edge')
```

```
browser.visit('https://firenotification.mchs.gov.ru')
```

Появляется окно браузера со страницей сайта (смотрите рис. 1). Внешне оно практически ничем не отличается от окна того браузера, которое Вы сами вызываете в Windows. На самом деле, это образец компонента библиотеки. Этот компонент обладает свойствами, событиями и методами, благодаря которым можно программно управлять страницами сайта. Например, поиск различных элементов на сайте можно осуществлять методом «find» («find\_by\_id», «find\_by\_xpath», «find\_by\_text» и другими).

Сайт «Термические точки» требует авторизации для посетителя сайта. Заполнение полей авторизации в программе «ЗагрузкаТермоточек» осуществлялась методом «type» компонента «browser». Затем находилась кнопка «Войти», и с помощью метода «click» производилось нажатие этой кнопки для перехода на рабочую страницу сайта «Термические точки» (смотрите рис. 2). В общем виде, программный код авторизации на этом сайте выглядел так:

```
browser.find_by_id('edit-name').type('v.moshkov@ukmmchs.ru')
```

```
browser.find_by_id('edit-pass').type('*****')
```

```
browser.find_by_id('edit-submit').click()
```

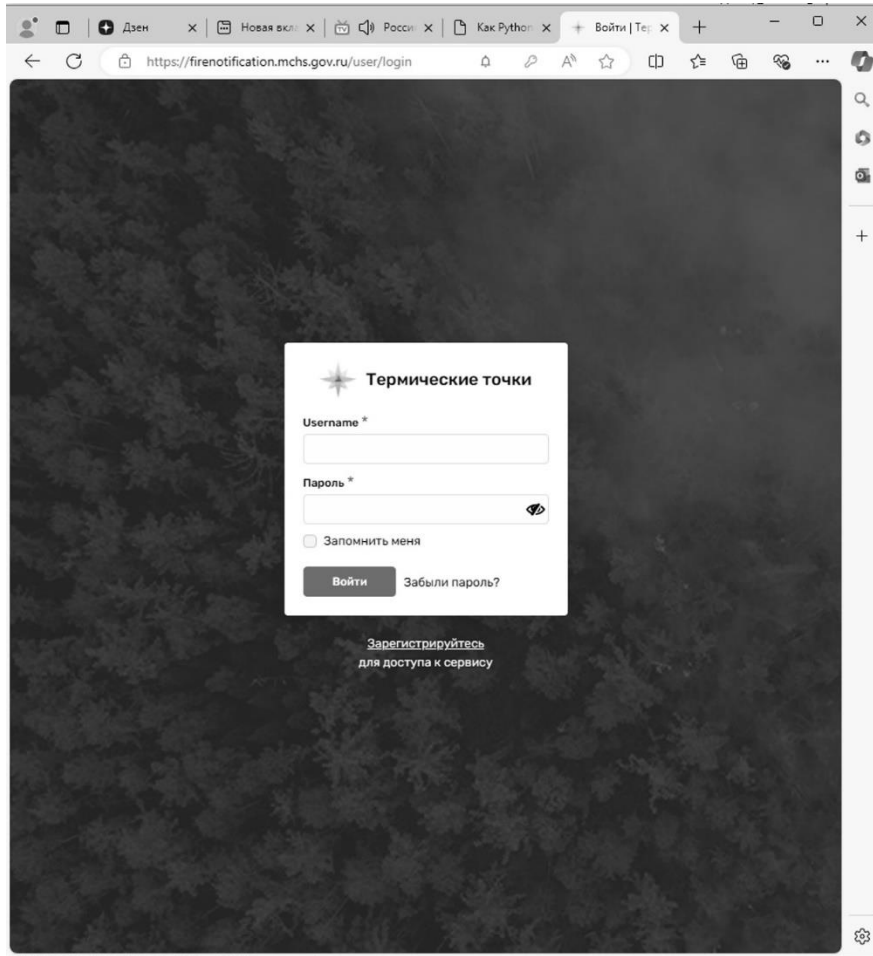


Рис. 1. Вид загрузочной страницы сайта «Термические точки»

Контроль	Номер	Внешний номер	Пожар	Статус	Субъект	Район	Населенный пункт	Уровень риска	Дата	Обнаружено	Опубликовано на Портале	Ответственный назначен	Проверка завершена	Ответственный
●	3258331	3261167			Запорожская область	Ореховский район	Копани 0 м, 276°	77%	12.08.2024	12.08.2024 01:33 (01:33 МСК)	12.08.2024 02:20 (02:20 МСК)	-	-	-
●	3258297	3261142			Запорожская область	Бердский городской совет	Шелливе 3397 м, 113°	74%	12.08.2024	12.08.2024 01:33 (01:33 МСК)	12.08.2024 02:19 (02:19 МСК)	-	-	-
●	3258326	3261152			Запорожская область	Гуляйпольский район	Межирич 2874 м, 60°	49%	12.08.2024	12.08.2024 01:33 (01:33 МСК)	12.08.2024 02:19 (02:19 МСК)	-	-	-
●	3258392	3261222			Запорожская область	Томашевский район	Новоорловока 3478 м, 83°	54%	12.08.2024	12.08.2024 03:13 (03:13 МСК)	12.08.2024 04:01 (04:01 МСК)	-	-	-
●	3258266	3261094			Запорожская область	Камениско-Днепровский район	Водное 1841 м, 152°	98%	12.08.2024	11.08.2024 22:20 (22:20 МСК)	12.08.2024 00:06 (00:06 МСК)	-	-	-
●	3258260	3261088			Запорожская область	Гуляйпольский район	Межирич 661 м, 56°	48%	12.08.2024	11.08.2024 20:45 (20:45 МСК)	11.08.2024 23:25 (23:25 МСК)	-	-	-
●	3258289	3261118			Запорожская область	Пологовский район	Новофедоривка 0 м, 270°	38%	12.08.2024	12.08.2024 01:33 (01:33 МСК)	12.08.2024 02:19 (02:19 МСК)	-	-	-
●	3258314	3261117			Запорожская область	Веселовский район	Далекое	68%	12.08.2024	12.08.2024 01:33 (01:33 МСК)	12.08.2024 02:19 (02:19 МСК)	-	-	-

Рис. 2. Вид рабочей страницы сайта «Термические точки»

Здесь «edit-name» и «edit-pass» есть соответственно id-обозначения текстовых полей «Username» и «Пароль», а «edit-submit» - id-обозначение кнопки «Войти». Пароль в данном коде прописан звездочками.

В рассматриваемой программе загрузки термоточек на рабочей странице сайта вначале заполнялось поле «Дата» (id=«edit-date-report»). При этом в качестве периода бралась текущая дата:

```
dat=str(datetime.date.today())
strDat=DatStr(dat)+' - '+DatStr(dat)
browser.find_by_id('edit-date-report').type(strDat)
```

Затем из представленных списков термоточек («Новые», «В работе», «Проверенные» и «Все») выбирался список «Все». Выбор необходимого списка осуществлялся нажатием одной радиокнопки из этого набора. Программный код подобного выбора (искомая радиокнопка - последняя в ряду) следующий:

```
butn=[]
butn=browser.find_by_xpath('//a[@class="points__filter-status"]')
ln2=len(butn)
button2=butn[ln2-1]
button2.click()
```

Для окончательного подтверждения всех условий необходимо на рабочей странице сайта нажать кнопку «Фильтр» (id=«btn-filter»):

```
button3=browser.find_by_id('btn-filter')
button3.click()
```

В нижней половине рабочей страницы находится таблица со списком искомых термоточек и части их характеристик. В большинстве случаев список большой. Просмотреть полностью весь список можно с помощью кнопок «<» («Назад») и «>» («Вперед») из списка кнопок, расположенных внизу. На основе представленной таблицы формировался список номеров термоточек. Программно это выглядело так (сама функция GetTable по извлечению списка номеров aNomer опущена):

```
aNomer=[]
OldNomer=[]
NewNomer=[]
btn=[]
btn=browser.find_by_xpath('//button[@class="tabulator-page"]')
lnPage=len(btn)
while True:
    - button=btn[lnPage-2]
    - button.click()
    - time.sleep(2)
    - NewNomer=GetTable()
    - if NewNomer==OldNomer:
    - break
```

```
– else:  
– OldNomer=NewNomer
```

```
lnNomer=len(aNomer)
```

На основе списка номеров термоточек последовательно вызывались страницы сайта, соответствующие этим термоточек:

```
for i in range(0,lnNomer):
```

```
– sNomer=aNomer[i]  
– url='https://firenotification.mchs.gov.ru/thermal-point/'  
– sUrl=url+sNomer  
– browser.visit(sUrl)  
– time.sleep(2)
```

Указанные страницы (точнее, их часть) программно переводятся браузером в текст методом «outer\_html». И уже из этого текста извлекаются необходимые данные о термоточках, которые потом записываются в Excel-файл.

Представлен метод (на языке Python) по загрузке и обработке Интернет-сайтов с помощью сторонних программ (Web-браузеров) с целью извлечению из них необходимой информации. Показан пример использования этой технологии на извлечении данных по термоточкам из соответствующего сайта НЦУКС. Подобную технологию можно применять по извлечению данных и из других сайтов, для которых невозможно считывать информацию напрямую, без использования браузеров.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Термические точки. - URL: <https://firenotification.mchs.gov.ru> (дата обращения 06.08.2024). — Текст: электронный.
2. WebDriverManager. - URL: <https://bonigarcia.dev> (дата обращения 08.08.2024). — Текст: электронный.
3. Edge specific functionality. - URL: <https://selenium.dev> (дата обращения 08.08.2024). — Текст: электронный.
4. Edge WebDriver – Splinter 0.21.0 documentation. - URL: <https://splinter.readthedocs.io> (дата обращения 08.08.2024). — Текст: электронный.

УДК 614.841.4

***О.А. Сергеева, О.Г. Циркина***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТОРГОВОГО ЦЕНТРА  
«БУЛЬВАР» Г. БАЛАКОВО**

В целях обеспечения безопасности объекта защиты необходимо противостоять угрожающим ему опасностям. В настоящее время для оценки обеспечения пожарной безопасности зданий различной функциональной пожарной опасности, в том числе торговых центрах, используется подход на основе расчета индивидуального пожарного риска и его сравнения с нормативными значениями, установленными Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности.

**Ключевые слова:** система обеспечения пожарной безопасности, система предотвращения пожара, система противопожарной защиты, индивидуальный пожарный риск, торговый центр

*O. A. Sergeeva, O. G. Tsirkina*

### **FIRE SAFETY ANALYSIS OF THE SHOPPING CENTER «BULVAR» IN BALAKOVO**

In order to ensure the safety of the object of protection, it is necessary to confront the dangers threatening it. Currently, an approach based on the calculation of individual fire risk and its comparison with the normative values established by the Technical Regulations on Fire Safety Requirements is used to assess the fire safety of buildings of various functional fire hazards, including shopping centers.

**Keywords:** fire safety system, fire prevention system, fire protection system, individual fire risk, shopping center

Сложность пожароопасной обстановки в современных условиях обусловлено развитием технического прогресса, появлением новых строительных материалов, техники и оборудования, широким использованием горючих веществ и материалов, повышением риска возникновения техногенных и природных аварий и катастроф. Эти факторы неизбежно приводят к росту пожаров и увеличению ущерба от них.

Каждый объект капитального строительства должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности объекта (СОПБ) для предотвращения пожара, обеспечения безопасности людей и защиты имущества при пожаре. Исходя из назначения системы, в качестве критерия ее оценки целесообразно принять предотвращенный пожар и отсутствие гибели (травмирования) людей. Однако результаты анализа показывают, что, несмотря на общую тенденцию сокращения количества пожаров, они все еще ведут к гибели большого числа людей (ежегодно гибнет не менее 7 000 чел.) и наносят значительный ущерб, который составляет свыше 15 миллиардов рублей ежегодно и продолжает расти. Не менее 90 % людей погибают при пожарах, возникших в результате нарушения правил пожарной безопасности и неосторожного обращения с огнем.

Качественный анализ крупных пожаров показал, что основными причинами возникновения пожара, приводящего к массовой гибели людей, является либо нарушение мер пожарной безопасности (неосторожное обращение с огнем, курение в неположенных местах, проведение огневых работ и т. д.), либо

неисправность электропроводки. Так или иначе, эти проблемы относятся к области организации пожарной безопасности на объекте.

В настоящее время для оценки обеспечения пожарной безопасности зданий различной функциональной пожарной опасности, в том числе торговых центрах, используется подход на основе расчета индивидуального пожарного риска и его сравнения с нормативными значениями, установленными Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности.

Объект исследования данной работы – торговый центр «Бульвар», находящийся в Саратовской области, г. Балаково.

Предметом исследования выступает индивидуальный пожарный риск.

Новизна обусловлена тем, что прежде для данного объекта не проводилась оценка состояние пожарной безопасности, включающая расчет пожарного риска.

Актуальность работы обусловлена несоответствием объекта защиты требованиям пожарной безопасности, и, как следствие, ростом риска гибели людей при эвакуации в случае возникновения пожара.

Цель работы - оценить состояние пожарной безопасности Торгового центра «Бульвар».

Задачи, решаемые в ходе исследования:

- изучить основные законодательные документы в сфере пожарной безопасности;
- провести анализ состояния пожарной безопасности в ТЦ «Бульвар»;
- изучить теоретические основы по оценке пожарной безопасности объекта и расчетов по оценке пожарного риска;
- дать характеристику объекта защиты;
- провести анализ пожарной безопасности объекта и оценки пожарного риска на объекте защиты;
- разработать мероприятия по обеспечению снижения пожарных рисков объекта исследования.

Методы исследования:

- изучение литературы и нормативной документации по пожарной безопасности;
- осмотр объекта защиты;
- собеседование;
- анализ;
- математическая и компьютерная обработка данных.

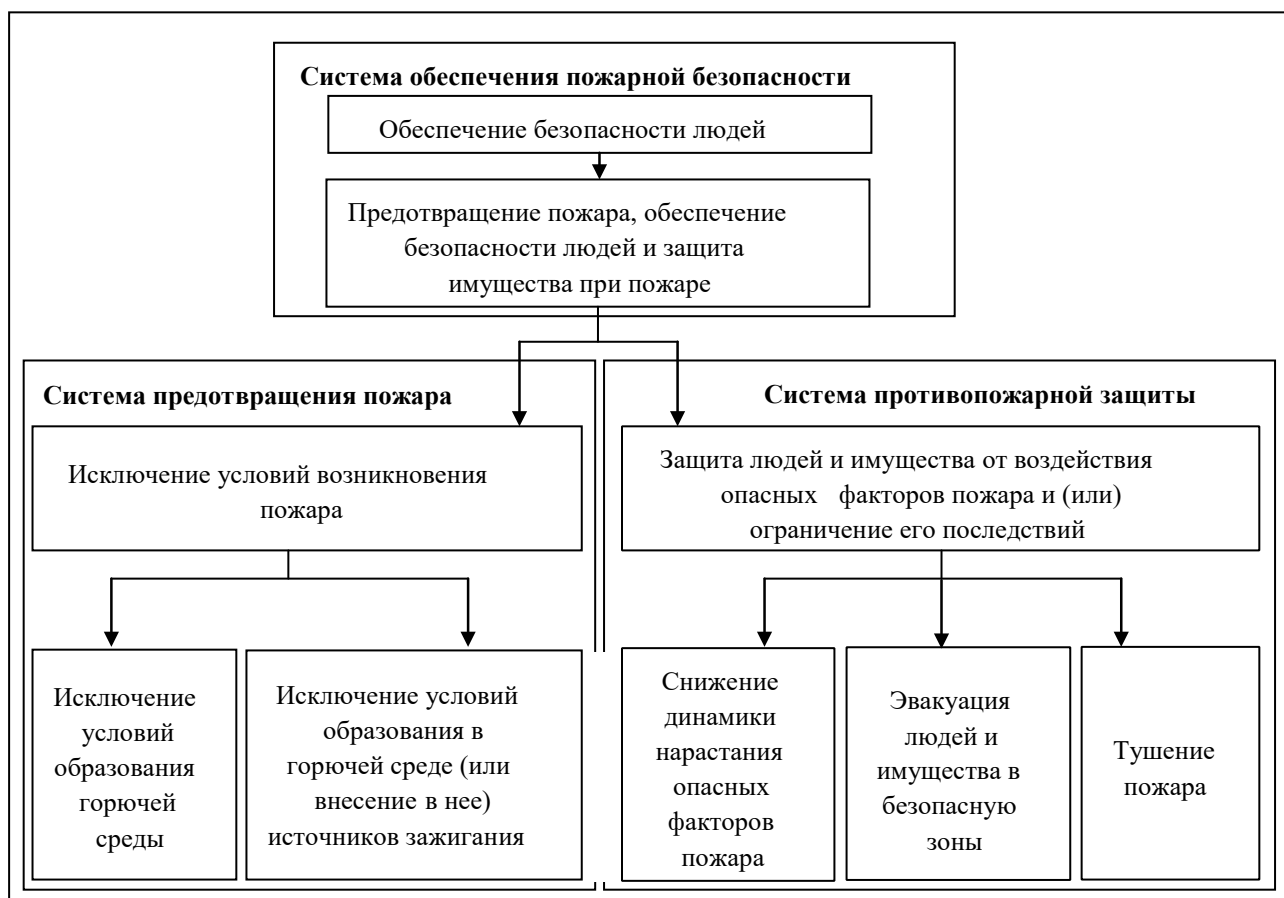
Практическая значимость состоит в том, что данные, полученные в ходе исследования, будут способствовать совершенствованию системы пожарной безопасности в ТЦ «Бульвар».

Требования действующего законодательства в Российской Федерации определяют необходимость наличия системы обеспечения пожарной безопасности (СОПБ) для каждого объекта.

В состав СОПБ входят три основных подсистемы: система предотвращения пожара, система противопожарной защиты и комплекс организационно-

технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта. Обобщение указанных подсистем позволило сформировать дерево целей СОПБ, изображенное на рисунке.

Исходя из представленной структуры СОПБ, целей подсистем и способов достижения таких целей можно сделать вывод о том, что изначально ставится задача предотвращения пожара, которая возлагается на систему предотвращения пожара, а в случае, если такая задача не решена (произошел пожар), то осуществляется работа системы противопожарной защиты. В то же время, не установлены ни цели комплекса организационно технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, ни способы его достижения.



**Рисунок.** Дерево целей системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты

Однако, заметим, что в правилах противопожарного режима содержится комплекс организационно технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, который представлен в виде списка требований пожарной безопасности, определяющих правила поведения людей, порядок организации производства и содержания территорий, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов защиты в целях обеспечения пожарной безопасности.

Описание объекта защиты: Торговый центр «Бульвар» расположен по адресу Саратовская область, г. Балаково, ул. Трнавская, д. 39.

Объект защиты состоит из одного пожарного отсека, 2 степени огнестойкости. Функциональное назначение – Ф 3.1

Здание двухэтажное с подвалом общей площадью 822,9м<sup>2</sup>, 2008 года постройки.

В здании применены следующие конструктивные и отделочные материалы согласно техническому паспорту от 21.05.2021 года:

- фундамент – фундаментные блоки;
- стены и перегородки – керамзито-бетонные блоки облицовочные кирпичом;
- перекрытия – железобетонные;
- полы – бетонные, покрытые метлахской плиткой;
- кровля – рулонная кровля совмещенная с перекрытием;
- отделочные работы – улучшенная;
- санитарно-технические и электрические устройства – соответствует выбранному образцу;
- проемы – пластиковые.

Системы СПЗ: в здании Объекта защиты предусматриваются СПС аналогового типа, СОУЭ 3-го типа, СПДЗ во всем здании не предусматривается (не требуется согласно нормативным документам по пожарной безопасности), АУП требуется согласно нормативным документам по пожарной безопасности, но не установлена. СПС и СОУЭ 3-го тип находятся в работоспособном состоянии.

В здании всего 3 лестничных клетки: предусмотрено 2 лестничных клетки типа Л1 для эвакуации со 2 этажа, и 1 лестничная клетка типа Л1 из подвала. Количество и места вероятного размещения людей показаны на расчетных схемах эвакуации и в описании расчетных сценариев. Эвакуация людей при пожаре из здания происходит через лестничные клетки, ведущие на 1й этаж и непосредственно наружу. Непосредственно наружу эвакуационные выходы имеются с 1 этажа – 3 шт., с подвала – 1 шт. На 2 этаже и подвале для эвакуации маломобильных групп населения не предусмотрены безопасные зоны. Принято, что люди группы мобильности М4 (инвалиды-колясочники) могут размещаться только на 1 этаже. Открывание дверей на путях эвакуации предусмотрено по направлению выхода их здания.

Здание оборудовано первичными средствами пожаротушения в соответствии с постановлением Правительства № 1479 от 16.09.2020 г.

Объект оборудован внутренним противопожарным водопроводом, который находится в работоспособном состоянии.

В здании отсутствуют помещения с категорией А и Б по взрывопожарной и пожарной опасности, имеются складские помещения с категорией В4.

В целях обеспечения безопасности объекта защиты необходимо противостоять угрожающим ему опасностям. Таким образом, при анализе проблемы безопасности появляются два основных понятия — «опасность» и «безопас-



ность». К ним следует добавить еще одно понятие — «риск», связывающее, в определенной степени, два первых понятия. Так возникает основная цепочка понятий теории риска и безопасности: «опасность - риск - безопасность».

Любая опасность зачастую носит потенциальный характер и в реальности проявляется далеко не всегда. Риск как раз и является той мерой возможности реализации конкретной опасности. Поскольку слово «риск» практически всегда ассоциируется с возможностями каких-то потерь, утрат в результате реализации опасности, то в большинстве случаев размеры этих потерь поддаются количественной оценке, то есть могут быть измерены в каких-то единицах. Можно уточнить, что риск является количественной характеристикой возможности реализации опасности.

Однако, очевидно, что риск, отнесенный к объекту защиты, невозможно свести к нулю. Объясняется это ограниченными инженерно-техническими и экономическими возможностями общества. Риск лишь можно попытаться уменьшить до такого уровня, с которым общество сможет согласиться и психологически будет готово его принять. Такое значение риска называют допустимым (приемлемым).

Можно сделать вывод, что абсолютной безопасности (отсутствия всякого рода опасности) какой-либо системы или объекта защиты добиться в реальности невозможно в принципе. Однако, путем управления риском, можно уменьшить степень опасности системы или объекта защиты, а, следовательно, - повысить степень безопасности до максимально возможного уровня. Только в этом смысле можно трактовать «состояние защищенности» объекта защиты от угрожающих ему опасностей. Иначе говоря, безопасность – это состояние объекта защиты (системы), при котором значение риска, присущего объекту, не превышает допустимого значения.

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного Федеральным законом от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара.

Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении в полном объеме требований пожарной безопасности, а также одного из следующих условий:

- 1) выполнены требования пожарной безопасности, содержащиеся в нормативных документах по пожарной безопасности;
- 2) пожарный риск не превышает допустимых значений;
- 3) выполнены требования пожарной безопасности, содержащиеся в специальных технических условиях, отражающих специфику обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений и содержащих комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, согласованных в порядке, установленном федеральным

органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности;

4) выполнены требования пожарной безопасности, содержащиеся в стандарте организации, который согласован в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности;

5) результаты исследований, расчетов и (или) испытаний подтверждают обеспечение пожарной безопасности объекта защиты.

Таким образом, малейшее нарушение норм и правил, может привести к огромным материальным потерям и большим человеческим жертвам.

В первую очередь, наибольшую пожарную опасность в ТЦ создают их большая площадь, большое количество помещений с различным функциональным, неоднозначная планировка и большое количество одновременно находящихся людей. Требования по обеспечению пожарной безопасности для торговых объектов разработаны на уровне федерального закона и направлены на обеспечение безопасности для людей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22 июля 2008г. N123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

2. Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

3. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены Постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».

4. Шихалев Д.В. Проблемы управления системой обеспечения пожарной безопасности объекта // Проблемы управления. 2022. № 1. С. 3-18

5. Беляков, Г. И. Пожарная безопасность: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — Москва: Издательство Юрайт, 2019.

УДК 614.84

***И.В. Солякин, Н.А. Таратанов, Е.Ю. Курочкина, Е.В. Карасев***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

#### **КУКУРУЗНЫЕ ПАЛОЧКИ КАК НЕТИПИЧНОЕ СРЕДСТВО ПОДЖОГА**

В данной статье отражено исследование использования кукурузных палочек, как нетипичных средств поджога. В ходе проведенного исследования выявили, что время горения кукурузных палочек лежит в интервале от 5 до 9 минут при этом температура горения превышает 300 °С, а в случае с кукурузными палочками «Царские палочки» 360 °С.

Данный факт позволяет утверждать, что кукурузные палочки вполне могут выступать в качестве нетипичного средства поджога.

**Ключевые слова:** кукурузные палочки, нетипичное средство поджога, пожарно-техническая экспертиза, очаг пожара.

*I.V. Solyakin, N.A. Taratanov, E.Yu. Kurochkina, E.V. Karasev*

## CORN STICKS AS AN ATYPICAL MEANS OF ARSON

This article reflects a study of the use of corn sticks as atypical means of arson. The results of the study revealed that the burning time of corn sticks lies in the range from 5 to 9 minutes, while the burning temperature exceeds 300 ° C, and in the case of corn sticks "Royal sticks" 360 ° C. This fact suggests that corn sticks may well act as an atypical means of arson.

**Keywords:** corn sticks, atypical means of arson, fire technical expertise, fire source.

В условиях пожара выгорает большое количество материалов и изделий, продукты питания не является исключением, порой они могут оказаться нетипичным средством поджога. Чтобы установить непосредственную причину пожара, нужно установить очаг пожара или зоны наибольших термических поражений, для установления процесса пожара. Все материалы в условиях пожара ведут себя по-разному, все зависит от вида, структуры, состава, происхождения и свойств этих материалов. Под поведением различных материалов в условиях пожара понимается комплекс физико-химических превращений, приводящих к изменению состояния и свойств материалов под влияние интенсивного температурного нагрева. Поэтому, чтобы оценить, как ведут себя кукурузные палочки в условиях воздействия на него высоких температур, применяют разрушающий метод.

Цель и задачи данной работы явилось изучения поведения нетипичных средств поджога в условиях пожара и какую массу они теряют при длительном горении (остается ли зольный остаток вещества/материала).

В качестве нетипичного средства пожара выступали кукурузные палочки (рис. 1-3) – пищевой продукт, представляющий собою сформованную и высушенную пену, изготовленную на основе специально подготовленной кукурузной крупы.

Работа включала в себя следующие этапы исследования:

1) Взвешивание исследуемого материала до эксперимента с фотофиксацией упаковок до исследования.

2) Осуществление натурального эксперимента, для этого исследуемый материал помещали в макет помещения, к которому проведены две термопары. В качестве источника зажигания использовали газовую горелку.

3) На заключительном этапе осуществляли взвешивание зольного остатка (рис. 4-6).

Результаты проведенных исследований занесли в таблицу.



Рис. 1. Кукурузные палочки Кузя (образец № 1)



Рис. 2. Cheetos (сыр) (образец № 2)



Рис. 3. Царские палочки (образец № 3)





Рис. 4. Процесс горения и зольный остаток образца № 1



Рис. 5. Процесс горения и зольный остаток образца № 2



Рис. 6. Процесс горения и зольный остаток образца № 3

Таблица. Результаты проведенных исследований

Название испытуемого образца	Масса образца до горения, г	Начальная температура, °С		Максимальная температура горения, °С		Время горения, мин	Масса зольного остатка, г
		наружная	внутренняя	наружная	внутренняя		
Кукурузные палочки «Кузя»	100	30,6	34,3	88,2	338,5	8мин50с	12,6
Кукурузные палочки «Cheetos»	50	24,4	24,1	72,3	308	5 мин	5,4
Кукурузные палочки «царские палочки»	76,8	85,9	90,5	96,7	360,2	7мин30с	7

Таким образом, с помощью натурального эксперимента определили время горения, а также температуру нетипичного средства поджога. По результатам проведенного исследования выявили, что время горения кукурузных палочек лежит в интервале от 5 до 9 минут при этом температура горения превышает 300 °С, а в случае с кукурузными палочками «Царские палочки» 360 °С.

Данный факт позволяет утверждать, что кукурузные палочки вполне могут выступать в качестве нетипичного средства поджога. Сведения о расположении очага пожара, путей распространения, температурного режима пожара и могут быть использованы для точной квалификации пожара.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калашников Д.В., Таратанов Н.А. Экспертный эксперимент как инструмент в определении механизма возникновения горения // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности: Сборник трудов секции № 9 XXXIII Международной научно-практической конференции, Химки, 01 марта 2023 года. – Химки: Академия гражданской защиты МЧС России имени генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика, 2023. – С. 106-110. – EDN WSBABK.
2. Спириин А.В., Таратанов Н.А. Установления путей распространения основных конвективных потоков и очаговой зоны // Современные пожаробезопасные материалы и технологии: Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Иваново, 14 октября 2021 года. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. – С. 504-509. – EDN QSIRDA.
3. Таратанов Н.А., Карасев Е.В., Таратанова А.В. Основы пожарно-технической экспертизы // Сборник материалов научных мероприятий учебно-научного комплекса «Государственный надзор» за 2022 год: Сборник материалов научных мероприятий учебно-научного комплекса, Иваново, 01 января – 31 декабря 2022 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. – С. 136-140. – EDN FEVGMC.

УДК 614.841.41

*В.Г. Спиридонова, О.Г. Циркина, А.Х. Салихова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛОТНОСТИ НА ПОЖАРООПАСНЫЕ СВОЙСТВА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Большинство текстильных материалов обладают высокой пожарной опасностью, однако их поведение при воздействии открытого пламени и термическом нагреве имеет различия. Основным параметром, характеризующим пожароопасные свойства ткани, является ее состав. При этом на воспламеняемость и скорость распространения пламени по поверхности текстиля существенное влияние оказывает поверхностная плотность.

**Ключевые слова:** текстильный материал, поверхностная плотность, воспламеняемость, скорость распространения пламени, пожарная опасность.



*V.G. Spiridonova, O.G. Tsirkina, A.Kh. Salikhova*

## THE EFFECT OF SURFACE DENSITY ON THE FIRE-HAZARDOUS PROPERTIES OF TEXTILE MATERIALS

Most textile materials have a high fire hazard, but their behavior when exposed to an open flame and the thermal heating has differences. The main parameter characterizing the fire-hazardous properties of the fabric is its composition. At the same time, the flammability and the rate of flame propagation over the surface of textiles are significantly influenced by the surface density.

**Key words:** textile material, surface density, flammability, flame propagation rate, fire hazard.

Пожарная опасность текстильных и кожевенных материалов определяется в соответствии со статьей 13 Федерального закона от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и включает в себя проведение испытаний на воспламеняемость, распространение пламени, дымообразующую способность и токсичность продуктов горения. Вместе с тем, в соответствии с таблицей 30 данного нормативного правового акта, единственным показателем, применяемым для текстильных и кожевенных материалов любого функционального назначения, является воспламеняемость [1].

С. Назаре и А.Р. Хоррокс в работе, посвященной исследованию пожароопасных свойств текстильных материалов, в качестве основных показателей пожарной опасности выделяют легкость воспламенения, а также скорость распространения пламени. Такой выбор обосновывается тем, что на воспламеняемость и скорость распространения пламени по поверхности тканей влияет как химический состав волокон, так и поверхностная плотность материала [2].

Испытания на воспламеняемость проводятся на основании методик, закрепленных в национальных стандартах: ГОСТ 32088-2013 для ковровых и напольных покрытий [3]; ГОСТ Р 53294-2009 для постельных принадлежностей, штор, занавесей и элементов мебели [4]; ГОСТ Р 50810-95 для декоративных тканей [5]. Полученный результат в формате «легковоспламеняемый / трудновоспламеняемый текстильный материал» соответствует требованиям нормативных правовых актов [1], однако не позволяет сравнить образцы тканей и ранжировать их по пожарной опасности.

Оценка скорости распространения пламени по поверхности вертикально и горизонтально ориентированных образцов позволяет охарактеризовать пожароопасные свойства текстильных материалов, а также сравнить полученные результаты между собой.



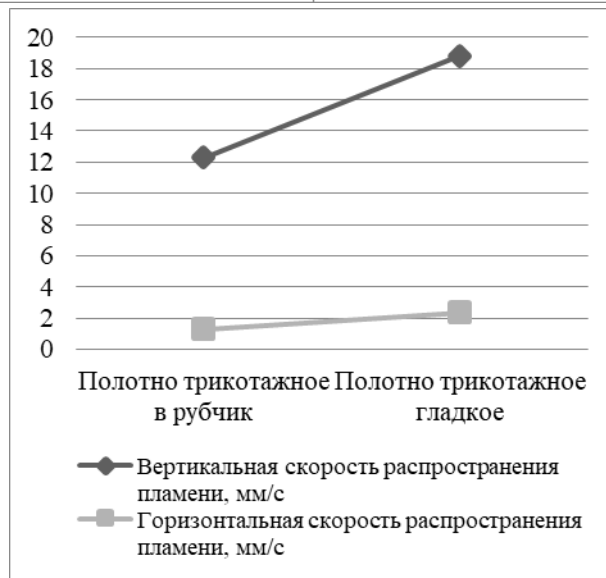
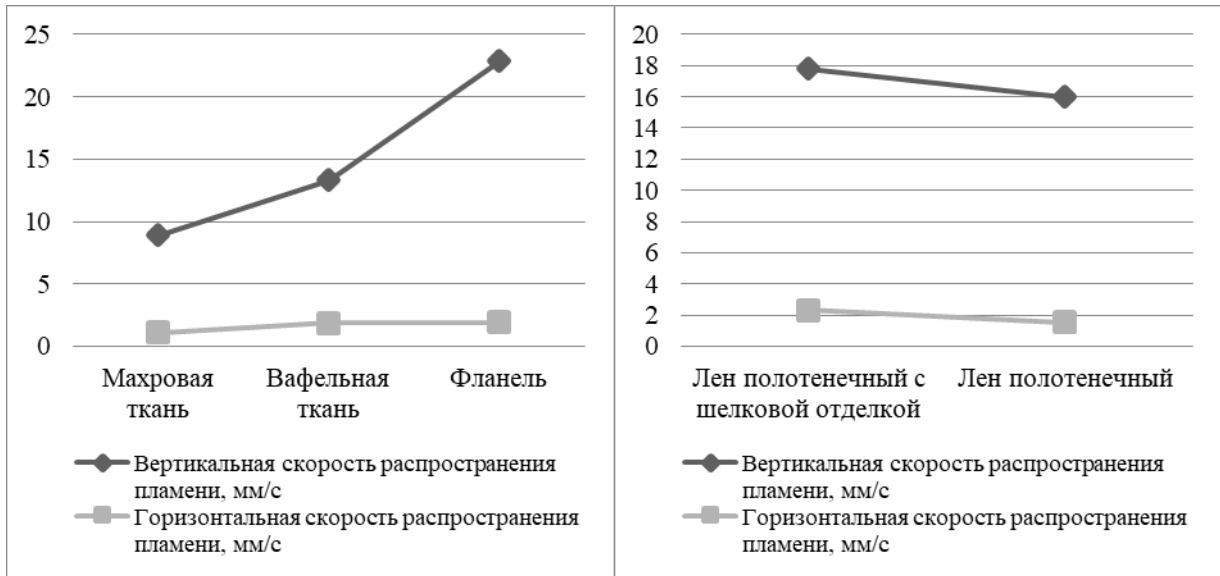
Проведенные испытания для ассортимента тканей из натуральных волокон, широко распространенных на территории Российской Федерации и предназначенных для пошива одежды, постельных и кухонных принадлежностей, одежды и декоративных элементов, показали различия в скоростях распространения пламени при вертикальной и горизонтальной ориентации образцов (таблица, рис. 1). Отмечено, что наличие декоративной отделки тканей (добавление шелковых нитей) влияет на скорость распространения пламени для горизонтально и вертикально ориентированных образцов.

*Таблица. Скорость распространения пламени образцов тканей при горизонтальной и вертикальной ориентации*

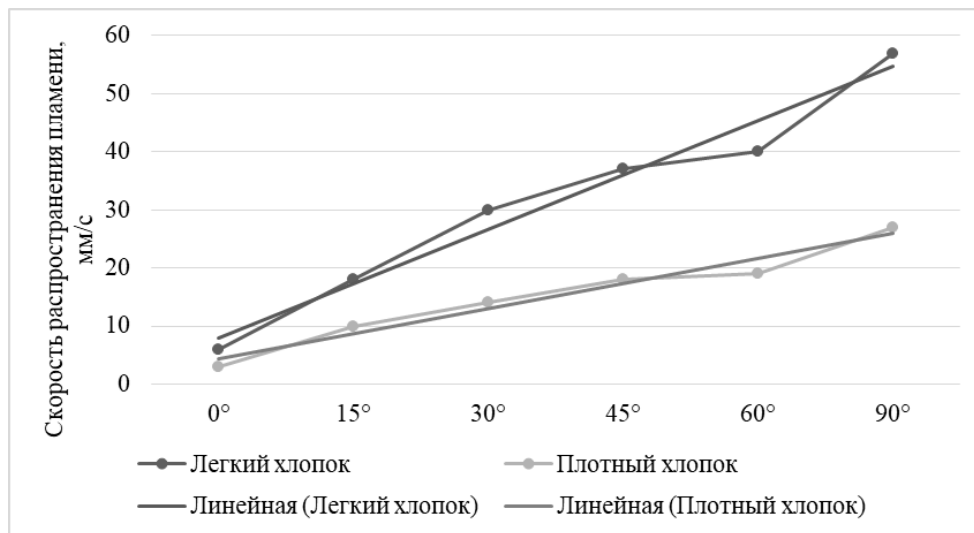
Ткань	Состав	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	Скорость распространения пламени, мм/с	
			вертикальная	горизонтальная
хлопковые ткани				
махровая ткань	100 % хлопок	435	8,89	1,08
вафельная ткань	100 % хлопок	240	13,33	1,88
фланель	100 % хлопок	180	22,86	1,92
льняные ткани				
лен полотене- чный с шел- ковой отдел- кой	100 % лен	260	17,78	2,32
лен полотене- чный	100 % лен	247	16,00	1,54
смесовые ткани				
полотно три- котажное в рубчик	75 % хлопок + 25 % вискоза	310	12,31	1,30
полотно три- котажное гладкое	80 % хлопок + 20 % вискоза	300	18,82	2,35

Анализ полученных зависимостей показывает, что для текстильных материалов различного ассортимента скорость горения всегда больше для вертикально ориентированных образцов, а с увеличением поверхностной плотности тканей скорость распространения пламени уменьшается.

На скорость распространения пламени для тканей из целлюлозных волокон при проведении испытаний оказывает влияние и ориентация образца в пространстве. При этом отмечается влияние поверхностной плотности и толщины ткани (легкий хлопок – ткань с поверхностной плотностью до 200 г/м<sup>2</sup> и плотный хлопок – с плотностью более 200 г/м<sup>2</sup>) [2] (рис. 2).



**Рис. 1.** Зависимость скорости распространения пламени от состава ткани и поверхностной плотности



**Рис. 2.** Зависимость скорости распространения пламени для хлопковой ткани от угла наклона при проведении испытания

Таким образом, пожароопасные свойства текстильных материалов определяются, в первую очередь, их химической природой и надмолекулярной структурой. Проведенные испытания показали, что структурные особенности текстильных полотен, а именно поверхностная плотность ткани, также оказывает влияние на показатели пожарной опасности материала. Помимо этого, важно учитывать ориентацию образца в пространстве, так как с увеличением угла наклона ткани возрастает скорость распространения пламени.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. М.: Эксмо, 2024. 128 с.
  2. Nazaré S., Horrocks A.R. Flammability testing of fabrics // Woodhead Publishing Series in Textiles, Fabric Testing, Woodhead Publishing, 2008, pp. 339-388.
  3. ГОСТ 32088-2013. Материалы текстильные. Покрытия и изделия ковровые напольные. Воспламеняемость. Метод определения и классификация. М.: Стандартинформ, 2015. 8 с.
  4. ГОСТ Р 53294-2009. Материалы текстильные. Постельные принадлежности. Мягкие элементы мебели. Шторы. Занавеси. Методы испытаний на воспламеняемость. М.: Стандартинформ, 2019. 16 с.
  5. ГОСТ Р 50810-95. Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация. М.: Издательство стандартов, 1995. 12 с.
- УДК 342.92

УДК 614.8.01

***О.Е. Сторонкина, Т.А. Мочалова***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ И ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ЛИЦЕНЗИОННОГО КОНТРОЛЯ**

Работа специалистов МЧС России имеет особое значение в организации и проведении контрольной (надзорной) деятельности. От качества их подготовки в данной области, умения и готовности решать задачи в области проведения контрольной (надзорной) деятельности в области федерального государственного контроля за деятельностью по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений зависит получение эффективного результата, выражающегося в качественной работе лицензиатов при монтаже соответствующих систем на объектах защиты. В связи с чем, предлагается внедрение специального программного обеспечения, которое позволит осуществлять поддержку принятия решений должностными лицами органов государственного пожарного надзора при организации и осуществлении лицензионного контроля.

**Ключевые слова:** лицензионный контроль, цифровые технологии, программное обеспечение.

*O.E. Storonkina, T.A. Mochalova*

## USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN ORGANIZING AND IMPLEMENTING LICENSE CONTROL

The work of specialists of the Ministry of Emergency Situations of Russia is of particular importance in organizing and implementing control (supervisory) activities. The quality of their training in this area, their ability and readiness to solve problems in the field of control (supervisory) activities in the field of federal state control over the installation, maintenance and repair of fire safety equipment for buildings and structures depends on obtaining an effective result, expressed in the high-quality work of licensees when installing the relevant systems at protected facilities. In this regard, it is proposed to introduce special software that will support decision-making by officials of state fire supervision bodies when organizing and implementing licensing control.

**Keywords:** licensing control, digital technologies, software.

Лицензирование видов деятельности в области пожарной безопасности является крайне необходимыми мероприятиями, требующими особого контроля МЧС России. Для выявления и пресечения нарушений лицензионных требований лицензиатом необходимы постоянные проверки сотрудниками МЧС России деятельности организаций в области пожарной безопасности [1].

С целью контроля обеспечения качества выполнения работ и услуг, составляющих лицензируемый вид деятельности в области пожарной безопасности предлагается алгоритм взаимодействия лицензиатов с контрольными (надзорными) органами МЧС России субъекта, включающий:

1. Получение соискателем соответствующей лицензии.
2. Проведение сотрудниками органа государственного пожарного надзора (далее, ГПН) обязательного профилактического визита в отношении лицензиата с целью проверки соответствия заявленного оборудования и образования работников фактическим данным.
3. Уведомление соискателем лицензии органа ГПН МЧС России о предстоящих работах по монтажу, ремонту или техническому обслуживанию систем противопожарной защиты на конкретном объекте защиты.
4. Проведение органом ГПН МЧС России инспекционного визита в отношении лицензиата при выполнении последним работ по монтажу, ремонту или техническому обслуживанию систем противопожарной защиты на объекте. В ходе этого мероприятия инспектор проверяет используемое оборудование, а также соответствие данных работников, проводящих работы.

Данный алгоритм взаимодействия явился основой для написания технического задания для программного обеспечения, предназначенного для автоматизации принятия решений инспектором органа ГПН при организации и осуществлении лицензионного контроля [2, 3].

База данных организаций, являющихся лицензиатами, оказывающими услуги в области пожарной безопасности, должна обеспечивать возможность ввода и вывода информации о видах деятельности, оборудовании, инструментах, а также работниках юридического лица или индивидуального предпринимателя, являющимися лицензиатами, оказывающими услуги в области обеспечения пожарной безопасности ответственными должностными лицами органов ГПН, а также вывода указанных данных лицензиатами.

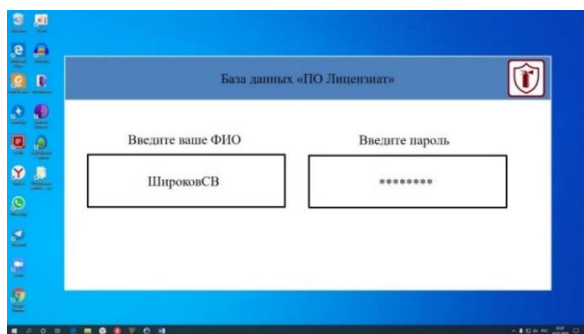
В зависимости от уровня доступа сотрудник подразделения (контролирующее лицо) должен иметь доступ к функциям базы данных в соответствии с таблицей.

*Таблица. Функциональные возможности работы с «ПО Лицензиат»,  
в зависимости от уровня доступа*

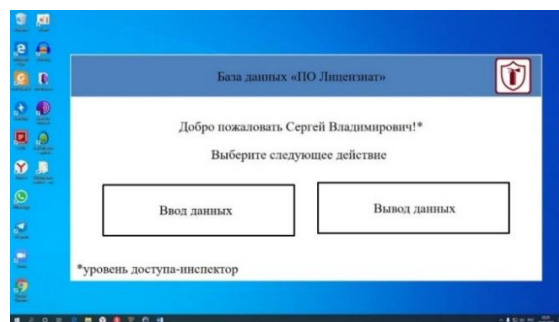
Уровень доступа	Доступные функции	
Сотрудники органов ГПН		
	Ввод данных	Вывод данных
Начальник УНДиПР	Добавить (удалить) значение в разделы (подразделы) за весь субъект: - Перечень организаций (с адресами и телефонами); - Оказываемые услуги; - Перечень оборудования и инструментов (с указанием серийных номеров, фотографий, сканов документов о проведении поверки) - Список работников (с указанием данных о квалификации)	Вывод данных за весь субъект РФ
Начальник ОНДиПР по городу/району/районам (заместитель, инспектор ответственный за ведение ААС КНД в подразделении, начальник отделения нормативно-технического)	Добавить (удалить) значение в разделы (подразделы) за город: - Перечень организаций (с адресами и телефонами); - Оказываемые услуги; - Перечень оборудования и инструментов (с указанием серийных номеров, фотографий, сканов документов о проведении поверки) - Список работников (с указанием данных о квалификации)	Вывод данных за муниципальное образование
Контролируемые лица		
Руководитель организации (лицензиат)	Проверка и направление о несоответствии фактических данных с данными, содержащимся в базе данных Функция ввода данных недоступна	Вывод данных за юридическое лицо или ИП (по ИНН)

Программное обеспечение «Лицензиат», для получения удаленного доступа к базе данных, может быть доступно через сайт ГУ МЧС России по субъекту с помощью специального приложения для мобильных устройств и компьютеров.

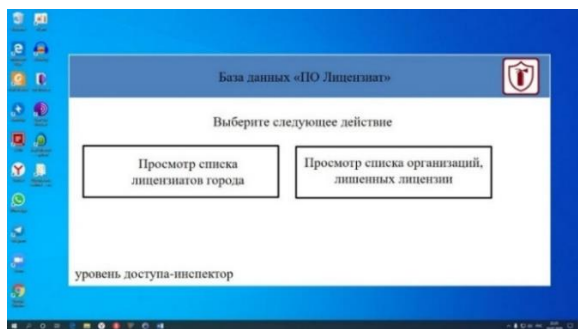
Ввод данных должен быть предусмотрен из выпадающего списка, а там, где это невозможно – добавляется вручную, путем ввода текста [3]. Обязательным условием работы ПО является идентификация пользователей (рис. 1–5).



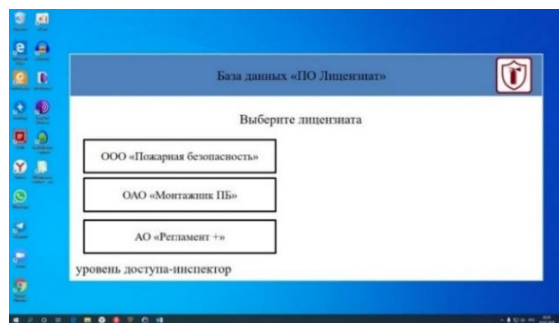
**Рис. 1.** Ввод личных данных пользователя (прохождение процедуры идентификации)



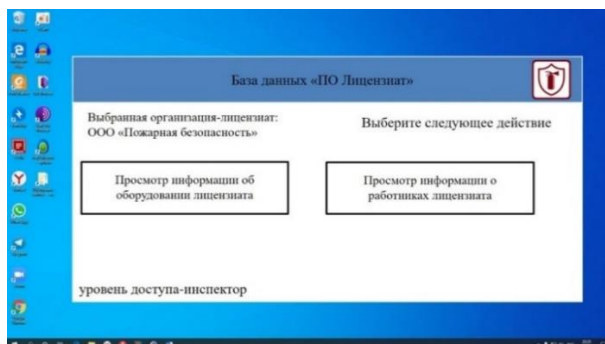
**Рис.2.** Выбор основных функций (уровень доступа «Инспектор»)



**Рис. 3.** Выбор действия после выбора команды «Вывод данных» (уровень доступа «Инспектор»)



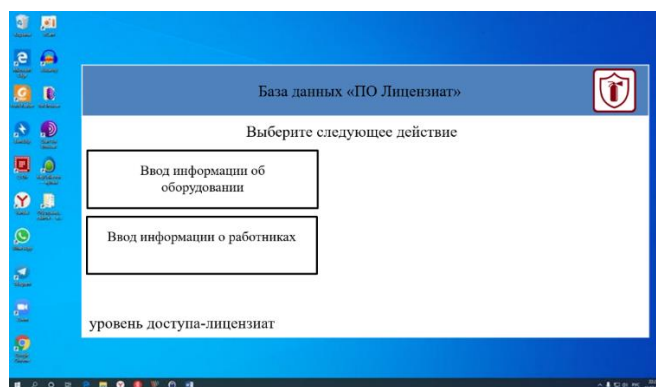
**Рис. 4.** Просмотр списка лицензиатов после выбора команды «Просмотр списка лицензиатов города» (уровень доступа «Инспектор»)



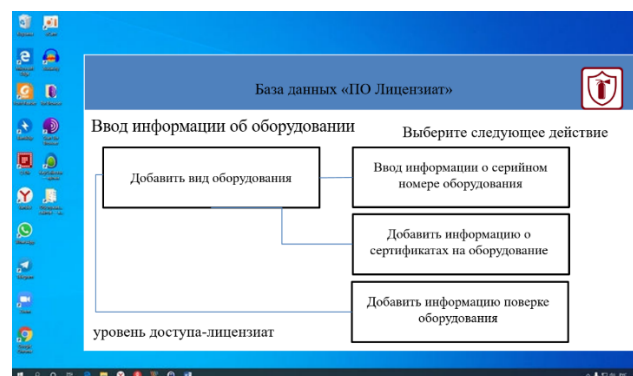
**Рис. 5.** Варианты продолжения работы после выбора организации-лицензиата (уровень доступа «Инспектор»)

Интерфейс программы для руководителя органа ГПН (УНДиПР) и лицензиата должен быть аналогичным интерфейсу, для уровня доступа «Инспектор», но возможности работы с базой данных должны отличаться. Так, руководитель УНДиПР должен иметь доступ к базе данных лицензиатов не только города, но субъекта.

А лицензиат в свою очередь должен иметь возможность добавления информации (изменений) о своем оборудовании и работниках (рис. 6–7).



**Рис. 6.** Выбор основных функций (уровень доступа «Лицензиат») после прохождения процедуры идентификации



**Рис.7.** Выбор вида вводимой в базу данных информации (уровень доступа «Лицензиат»)

Техническое задание для программного обеспечения «ПО Лицензиат» создавалось с целью ее интеграции в единый портал государственных услуг.

Таким образом, использование информационных технологий более эффективно организовать работы по организации и проведению лицензионного контроля за соблюдением обязательных требований организациями, осуществляющими работу по монтажу, ремонту и техническому обслуживанию систем противопожарной защиты.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воевода С.С. Анализ перспектив развития отдельных аспектов лицензирования в области пожарной безопасности / С.С. Воевода, И.Ф. Зенкова // Актуальные вопросы пожарной безопасности. – 2021. – № 1(7). – С. 6-11. – DOI 10.37657/vniipro.avpb.2021.7.1.001. – EDN RDQXJH.

2. Широков С.В. Разработка предложений по совершенствованию правоприменительной практики в рамках лицензионного контроля в области пожарной безопасности / С.В. Широков, О.Е. Сторонкина, Т.А. Мочалова // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: Сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 11 апреля 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 498-502. – EDN UVQDAK.

3. Сторонкина О.Е. Разработка предложений по совершенствованию правоприменительной практики при назначении наказаний за нарушения в области пожарной безопасности / О.Е. Сторонкина, Т.А. Мочалова, А.А. Лазарев // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 21 апреля 2023 года. – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС РФ, 2023. – С. 265-268. – EDN HDVYNT.

УДК 614.841

*С.В. Субачев, А.А. Субачева*

Уральский институт ГПС МЧС России

### **АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ В НОВОЙ МЕТОДИКЕ РАСЧЕТА ПОЖАРНОГО РИСКА НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ**

Проведен анализ новых формул для определения вероятности эвакуации людей по новой редакции методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. Показано как изменится величина пожарного риска и что необходимо учесть при выполнении расчетов по новым формулам.

**Ключевые слова:** пожарный риск, методика расчета, вероятность эвакуации.

*S. V. Subachev, A. A. Subacheva*

### **ANALYSIS OF CHANGES IN THE METHOD OF DETERMINING THE PROBABILITY OF PEOPLE EVACUATION IN THE NEW METHOD OF CALCULATING FIRE RISK AT INDUSTRIAL FACILITIES**

An analysis of new formulas for determining the probability of evacuation of people according to the new version of the method for determining the calculated values of fire risk at industrial facilities was carried out. It is shown how the value of fire risk will change and what must be taken into account when performing calculations using the new formulas.

**Keywords:** fire risk, calculation methodology, evacuation probability.

С 1 января 2025 года утрачивает силу Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах, утвержденная приказом МЧС России от 10.07.2009 г. № 404 [1], и вводится в действие ее новая редакция, утвержденная приказом МЧС России от 26.06.2024 г. № 533 [2].

В числе изменений в новой редакции методики есть изменения формул расчета избыточного давления взрыва, импульса фазы сжатия, высоты пламени, вероятности эффективной работы систем противопожарной защиты, а также



вероятности эвакуации людей, которые в зависимости от конкретных исходных данных приведут к уменьшению или увеличению расчетных величин пожарного риска по сравнению с величинами, получаемыми по формулам предыдущей редакции методики.

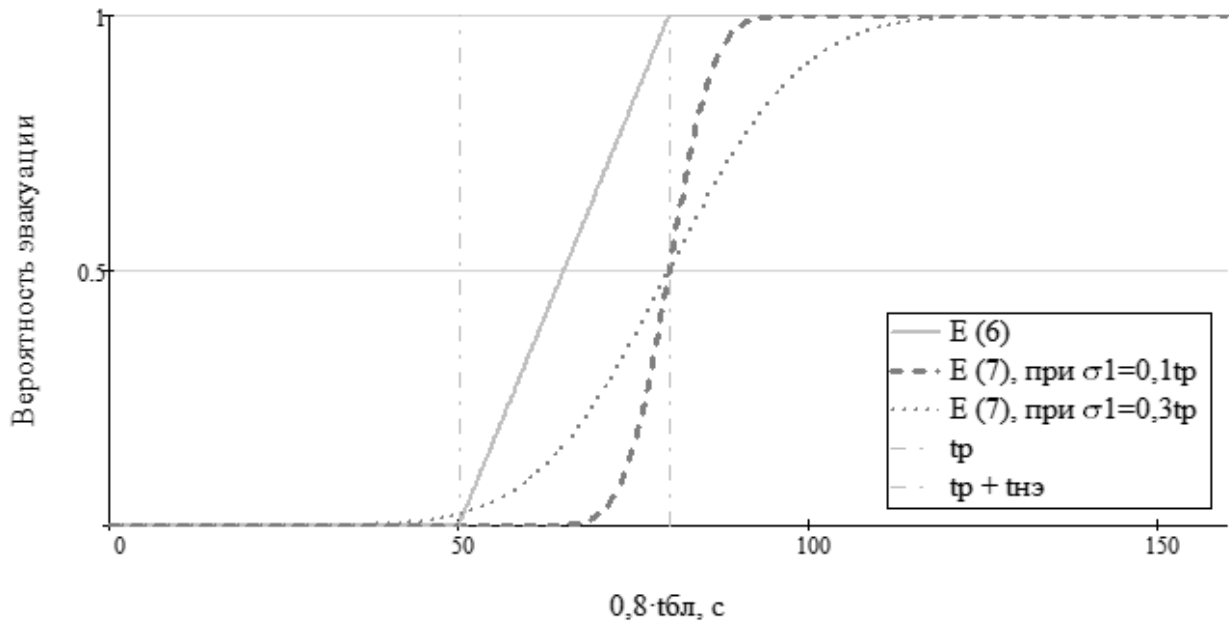
Остановимся более подробно на изменениях метода определения вероятности эвакуации людей. По новой методике [2] для помещений категорий В3, В4, Г и Д по взрывопожарной и пожарной опасности [3] для определения вероятности эвакуации вместо формулы 6 [2] допускается использовать формулу 7 [2], учитывающую вероятностный характер времени эвакуации и времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара. Однако, как показывает сравнительный анализ этих формул (на рис. 1 показаны результаты расчета вероятности эвакуации при  $t_p = 50$  с,  $t_{н.э.} = 30$  с,  $\sigma_2 = 0$  и разных величинах времени блокирования), при таких исходных данных, когда по формуле 6 вероятность эвакуации равна 0,999, по формуле 7 она составит лишь 0,5, тем самым, величина пожарного риска будет в 500 раз больше. А для того, чтобы получить величину 0,999 по формуле 7 время блокирования должно значительно превышать суммарное время эвакуации ( $t_p + t_{н.э.}$ ): на 33 % при  $\sigma_1 = 0,1t_p$  и на 76 % при  $\sigma_1 = 0,3t_p$ .

Поэтому на практике формула 7 [2], по нашему мнению, будет использоваться расчетчиками очень редко.

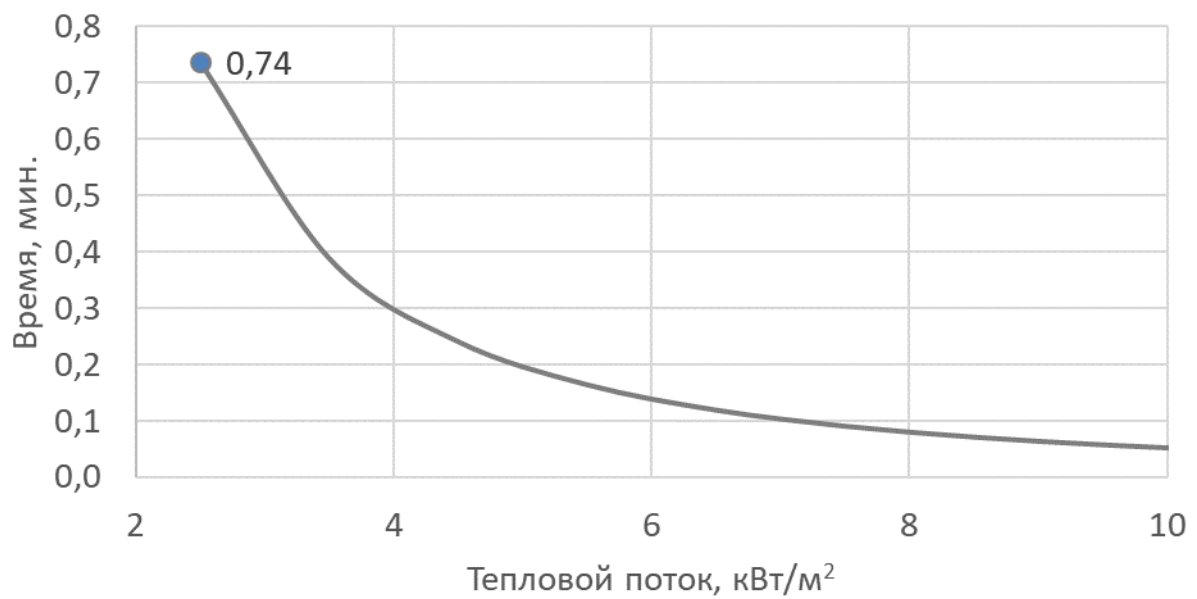
Также считаем очень важным обратить внимание на метод определения критической продолжительности пожара по условию блокирования эвакуационных путей в результате воздействия теплового излучения и (или) повышенной температуры по времени достижения на путях эвакуации эффективной тепловой дозой  $Q_{FED}$  величины, равной 1. Эффективная тепловая доза определяется по формуле П5.1 [2] в зависимости от допустимого времени воздействия теплового излучения и допустимого времени воздействия повышенной температуры.

Допустимое время воздействия теплового излучения  $t_{Irad}$  определяется по формуле П5.2 [2], график зависимости этой величины от интенсивности теплового потока показан на рис. 2, а допустимое время воздействия повышенной температуры  $t_{conv}$  – по формулам П5.3 и П5.4 [2], его зависимость (без защитной одежды) от температуры воздуха показана на рис. 3.

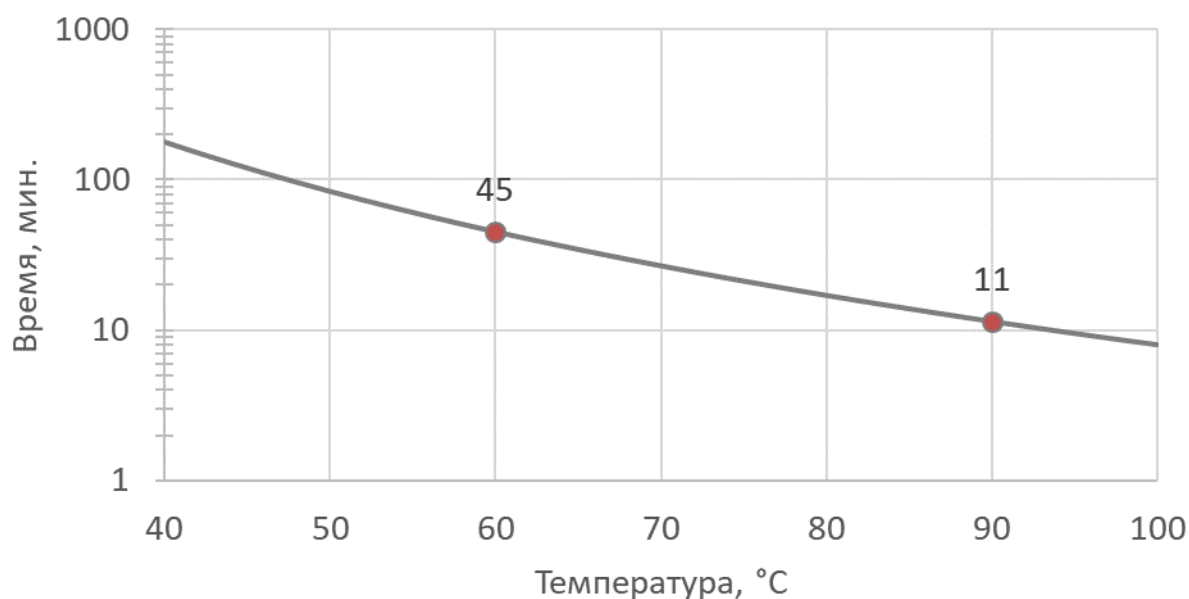
Судя по представленным графикам, можно предположить, что в формулах П5.3 и П5.4 [2] допущена опечатка, и получаемые результаты представляются в секундах, а не в минутах.



**Рис. 1.** Вероятность эвакуации по формулам 6 и 7 методики [2]



**Рис. 2.** Допустимое время воздействия теплового излучения



**Рис. 3.** Допустимое время воздействия повышенной температуры

Поэтому эти величины необходимо делить на 60 перед тем, как подставлять в формулу П5.1.

Анализ изменений вышеприведенных формул проведен в рамках переработки программного комплекса FireCat для реализации требований новой редакции методики, которая вводится в действие с 1 января 2025 года.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (утв. приказом МЧС России от 10.07.2009 г. № 404, с изм.).
2. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (утв. приказом МЧС России от 26.06.2024 г. № 533).
3. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

УДК 614.841.2

*Т.П. Сысоева, А.С. Федоров, П.М. Агеев*

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

## **ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗОН ТЕРМИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ НА ЭЛЕКТРОПРОВОДНИКАХ С ПОМОЩЬЮ ТЕСТЕРА ОТЖИГА ПРОВОДОВ**

**Аннотация:** В статье приведены рекомендации и особенности проведения исследований холоднодеформированной проволоки из цветных металлов, для выявления зон термических поражений, в рамках проведения пожарно-технической экспертизы.

**Ключевые слова:** пожар, тестер отжига проводов, специалист, проволока, очаг пожара.

*T.P. Sysoeva, A.S. Fedorov, P.M. Ageev*

Saint Petersburg University of the Ministry of Emergency Situations of Russia

## **FEATURES OF DETERMINING THE ZONES OF THERMAL DAMAGE ON ELECTRICAL CONDUCTORS USING A WIRE ANNEALING TESTER**

**Abstract:** The article provides recommendations and features of conducting research on cold-formed wire made of non-ferrous metals, to identify areas of thermal damage, as part of a fire technical examination.

**Keywords:** fire, wire annealing tester, specialist, wire, fire source.

В рамках осуществления пожарно-технической экспертизы существуют полевые методы исследования, это те методы, которые могут применяться специалистами непосредственно на месте пожара[1]. Полученные значения нельзя использовать для категорических выводов, так как данные методы помогают устанавливать только зоны наибольших и наименьших тепловых воздействий, для дальнейшего установления очага пожара, его причины и путей его распространения.

В данной статье мы рассмотрим методику исследования холоднодеформированной проволоки из цветных металлов и особенности ее применения.

Актуальность данного исследования с годами не теряется. Так как в современном мире нам не обойтись без электричества, а следовательно на объектах всегда можно будет обнаружить электропроводку, которая в случае возникновения пожара сохранит для специалиста криминалистически важную информацию.

Для осуществления данной методики применяется прибор под названием «тестер отжига проводов», сокращенно ТОП-01-ЭП (рис.1). Предназначен он для исследования проводников медных, алюминиевых, одножильных и многожильных с целью определения степени термического поражения [1,2].

Данный прибор состоит из блока и клещей с тензодатчиком. Блок является весовым прибором и проходит поверку как весоизмерительное устройство. Внутри клещей расположен тензодатчик на который с определённой силой оказывает давление коромысло [3].

Смысл данного метода это измерить силу изгибания проводника. Надо учитывать тот факт, что данное устройство является весовым прибором и измерения он приводит в килограммах, что для специалистов (экспертов) не очень корректно. Поэтому рекомендуем перевести килограммы в ньютоны, чтобы в дальнейшем не возникало лишних вопросов к специалисту.

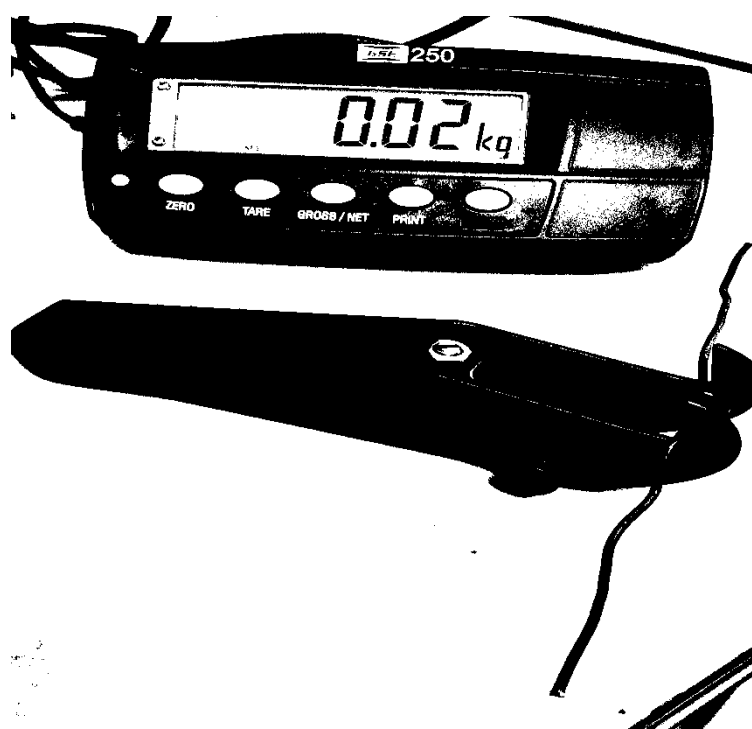


Рис. 1. Тестер отжига проводов

Как же происходит измерения? Внутри клещей помещается часть образца (проволоки) дальше силой нажатия мы изгибаем образец и на экране у нас отображается величина усилия. После этого проволоку сдвигаем на расстояние клещей и проводим второе измерение и так 5-7 раз, после чего рассчитываем среднее значение  $F$ .

Стоит сразу отметить, что до начала применения данного метода исследования, проволоку выпрямлять или изгибать категорически нельзя, произойдет искусственная деформация и данный метод уже приме-

нить не получится. Поэтому применять данный метод только непосредственно на самом месте происшествия. Бывает так, что у специалиста отсутствует данный прибор или он неисправен, вследствие этого он решает изъять образцы и направить своим коллегам для проведения исследования, но как показывает экспертная практика это невозможно сделать, чтобы не деформировать образцы. В связи с этим мы не рекомендуем производить изъятие проволоки, а только проводить исследование на самом месте пожара.

Также в ходе проведения измерений, запрещается проводить повторные измерения.

Подводя итог, отметим, что прибор положительно себя зарекомендовал при исследовании пожаров на складах, где протянуты линии электропередач или системы сигнализации. Согласно методики, измерения можно проводить только на однотипных изделиях, точнее даже будет указать, что проводить можно на всех, но сравнивать полученные результаты между собой только однотипных изделий, так как метод является сравнительным.

Учитывая при работе все перечисленные выше рекомендации, вы получите корректные результаты и повысите свою доказательную базу в вопросах установления очага пожара и путей его распространений.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Применение инструментальных методов и технических средств в экспертизе пожаров: Сборник методических рекомендаций / Под редакцией И.Д. Чешко и А.Н. Соколовой. – СПб.: СПб филиал ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2008. - 279 с.
2. Соколова А.Н., Чешко И.Д. Инструментальные методы экспертных исследований места пожара // Пожарная безопасность. 2012. № 4. С. 86-89.
3. Елисеев Ю.Н. Исследование кабельных изделий на месте пожара с помощью тестера отжига проводов // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2015. Т. 2. № 1 (6). С. 308-311.

УДК 614.84

*Ю.М. Тамбасова, А.С. Харламенков*

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ УСТРОЙСТВ УМНОГО ДОМА

В статье рассмотрены актуальные вопросы, касающиеся эксплуатации электрических устройств умного дома. Раскрыты аспекты, связанные с использованием таких устройств с учетом рисков возникновения пожаров и сбоев в работе систем. Анализируются способы повышения пожарной безопасности устройств умного дома. Статья будет интересна как профессионалам, занимающимся установками и обслуживанием систем умного дома, так и пользователям, которые желают обеспечить пожарную безопасность при использовании умных электрических устройств.

**Ключевые слова:** статистика, электрооборудование, *smart*-устройства, аварийный режим, неисправность, стандартизация.

*Y.M. Tambasova, A.S. Kharlamenkov*

## ENSURING FIRE SAFETY WHEN USING SMART HOME DEVICES

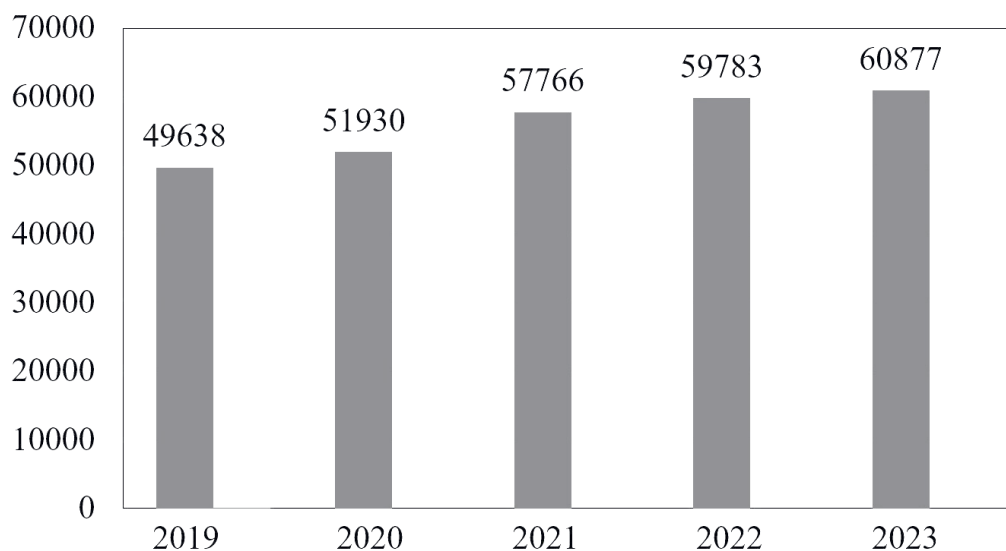
**Abstract:** The article considers current issues related to the operation of electrical devices of the «smart home». Aspects related to the use of such devices are disclosed, taking into account the risks of fires and system failures. Methods for improving the fire safety of smart home devices are analyzed. The article will be of interest to both professionals involved in the installation and maintenance of smart home systems and users who want to ensure fire safety when using smart electrical devices.

**Keywords:** statistics, electrical equipment, smart devices, emergency mode, malfunction, standardization.

Всё большее распространение и использование населением умных устройств, получающих питание от электрической сети и требующих частого переключения между различными режимами работы, способствует повышению пожарной опасности электроустановок в жилом секторе. Неправильное обращение с такими устройствами и их аварийные режимы работы могут привести к серьезным последствиям, включая поражение электрическим током и даже пожар.

По статистике МЧС России, опубликованной в ежегодном статистическом сборнике [4], за 2023 год по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования произошло 60877 пожаров, что составило 16,9 % от общего их числа (360891 ед.). По указанной причине погибло 2251 человек, что составляет 29 % от общего числа погибших.

В течение последних пяти лет количество пожаров по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования неизменно растёт. Гистограмма распределения числа пожаров от электрооборудования в период с 2019 по 2023 годы приведена на рис. 1.



**Рис. 1.** Статистика пожаров от электроустановок за 2019-2023 годы

Согласно данным маркетинговой компании «*Statista*» количество потребителей умных устройств в России активно растет. Среди самых распространенных портативных устройств, используемых в основном семьями с детьми, являются умные проводные и беспроводные колонки, *smart*-розетки, светильники, роботы пылесосы, электрические чайники и увлажнители воздуха. По прогнозам на 2028 год число пользователей умных устройств в России составит 9,6 млн. человек (на 173,29% относительно 2023 года). Один только спрос на умные колонки с голосовым помощником за прошедший 2023 год вырос в 1,5 раза (65% относительно 2022 года). В первом полугодии 2024 года продажи различных устройств и датчиков для умного дома выросли на 17% [7]. Все это указывает на необходимость рассмотрения вопросов, связанных с безопасной эксплуатацией таких устройств, особенно при их работе во время отсутствия человека.

Главной особенностью работы *smart*-приборов является возможность их дистанционного управления через мобильные или *Wi-Fi* сети, что не всегда позволяет осуществлять визуальный контроль за функционированием данных устройств и оперативно реагировать на возникновение неисправностей в их работе. Точной статистики отказов устройств умного дома на данный момент нет, так как она сложна для обобщения по причинам отсутствия централизованной базы данных по отказам, разнообразия производителей и моделей устройств, отсутствия стандартизированных методов сбора и анализа статистических данных. Для получения более точных данных необходимы масштабные исследова-



ния, которые учитывали бы множество факторов и использовали стандартизированные методы сбора информации. По этой причине Росстандарт и Минцифры совместно с рядом других министерств утвердил Перспективную программу стандартизации в области умных домов, зданий и сооружений на 2023-2030 годы [8], в рамках которой с сентября 2024 года в России введены в действие ГОСТ Р 71199-2023 [2] и ГОСТ Р 71200-2023 [3]. В процессе реализации данной программы планируется разработать и актуализировать 77 стандартов, что позволит систематизировать требования к устройствам умного дома и в дальнейшем обеспечить их безопасное применение.

Основное внимание большинства компаний по производству и продаже современных устройств умного дома сосредоточено на обеспечении безопасности при передаче данных, надежности и качестве сигнала между элементами системы, а не на вопросах их безопасной эксплуатации.

Исследование [5], в котором проводились контролируемые поджоги квартир, оборудованных умными устройствами, показало, что, умные устройства могли как предупредить, так и спровоцировать развитие пожароопасной ситуации. В специально подготовленной модели однокомнатной квартиры был разыгран сценарий. Он предусматривал один из возможных вариантов развития пожара с участием умной розетки, с помощью которой выполнялось дистанционное включения обогревателя. По этому сценарию владелец ушёл из дома, оставив все электронные устройства в режиме ожидания. В начале дня, находясь в нескольких километрах от дома, он дистанционно включил розетку с помощью смартфона, что привело к возгоранию пенополистирола, стоящего вблизи обогревателя, и последующему распространению огня по всей квартире. В последующие 20 минут условная квартира была полностью уничтожена, а вся неметаллическая мебель превратилась в пепел (рис. 2).



**Рис. 2.** Экспериментальная квартира до и после пожара [5].

Данный пример показывает, что умная розетка, оставленная в рабочем режиме без присмотра, может привести к возгоранию, как и её случайное дистанционное включение. Следует отметить, что данный пример оставления включенного в сеть электрооборудования является нарушением п. 35 Правил противопожарного режима, согласно которому запрещается «оставлять без присмотра включенными в электрическую сеть электронагревательные приборы, а также другие бытовые электроприборы, в том числе находящиеся в режиме ожидания...» [1].

В другом исследовании [6] была изучена конструкция умных розеток от десяти различных производителей, начиная от популярных и заканчивая менее известными брендами. В одной из них было обнаружено серьезные нарушения в конструкции, которые могли стать причиной пожара. Кроме того, *smart*-розетки менее известных брендов имели поддельные сертификаты безопасности (*CE* и *FCC*).

Ещё одной причиной, способствующей возникновению пожароопасных ситуаций в процессе эксплуатации *smart*-устройств, является установка переходников с разъёма *Type-I* (Китай) на *Type-F* или *C* (Россия). Зачастую такие переходники не обеспечивают безопасную передачу энергии из-за малой площади контактной поверхности и силы контактного нажатия в местах соединений штекера и розетки. Поэтому при малых значениях протекающего тока контактные группы таких переходников перегреваются, что приводит к расплавлению и воспламенению пластикового корпуса как самого переходника, так и подключенного к нему *smart*-устройства. Пример пожароопасного режима при совместном использовании некачественного переходника и умной розетки представлен на рис. 3.



**Рис. 3.** Повреждение умной розетки из-за некачественного переходника

Таким образом, во избежание возникновения пожара с участием устройств умного дома, предлагаются следующие меры повышения пожаробезопасности:

1. Пользоваться *smart*-устройствами только от надежных производителей с соответствующими сертификатами безопасности.
2. Выполнять подключение *smart*-устройства к электрической сети с использованием качественных переходников от известных брендов.
3. При длительном включении *smart*-устройства убедиться в отсутствии в непосредственной близости (менее 1 м) легковоспламеняющихся материалов.
4. При эксплуатации *smart*-устройства обеспечить достаточную вентиляцию вокруг него для эффективного теплообмена с окружающей средой.
5. По возможности не оставлять без присмотра работающее *smart*-устройство.
6. Выполнять периодический визуальный осмотр *smart*-устройства на предмет термических и механических повреждений.
7. Использовать современные аппараты защиты электрических сетей для контроля токов перегрузки и коротких замыканий, дифференциальных токов (токов утечки) и дуговых пробоев.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (ред. от 30.03.2023): утв. постановлением Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479.
2. ГОСТ Р 71199-2023. Системы киберфизические. Умный дом. Термины и определения: введен в действие с 01.09.2024 г. – М.: ФГБУ «РСТ», 2024.
3. ГОСТ Р 71200-2023. Системы киберфизические. Умный дом. Общие положения: введен в действие с 01.09.2024 г. – М.: ФГБУ «РСТ», 2024.
4. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информ.- аналитич. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. – 110 с.
5. Servida F., Fischer M., Delemont O., Souvignet T.R. Ok Google, Start a Fire. IoT devices as witnesses and actors in fire investigations // Forensic Science International. 2023. Vol. 348. Issue 7. 111674. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2023.111674>.
6. Laughlin A. Cheap smart plugs could expose you to hackers, or even cause a fire // Which? Tech. 2020. Issue 10. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.which.co.uk/news/2020/10/cheap-smart-plugs-could-expose-you-to-hackers-or-even-cause-a-fire> (Дата обращения: 22.10.2024).
7. Number of users of smart homes in Russia from 2019 to 2028 / «Statista» – глобальная платформа данных и бизнес-аналитики. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.statista.com/forecasts/1230852/smart-homes-in-russia> (Дата обращения: 07.10.2024).
8. Утверждена Перспективная программа стандартизации для развития внедрения цифровых технологий в домах / Минпромторг России [Электронный ресурс].

URL: [https://minpromtorg.gov.ru/press-centre/news/utverzhdena\\_perspektivnaya\\_programma\\_standartizatsii\\_dlya\\_razvitiya\\_vnedreniya\\_tsifrovyykh\\_tekhnologii\\_v\\_domakh](https://minpromtorg.gov.ru/press-centre/news/utverzhdena_perspektivnaya_programma_standartizatsii_dlya_razvitiya_vnedreniya_tsifrovyykh_tekhnologii_v_domakh) (Дата обращения: 08.10.2024).

УДК 614.849

*Д.А. Тарасова, А.Л. Никифоров*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ТЕХНОЛОГИИ СПАСЕНИЯ: КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА СВЕТА В СОВРЕМЕННОМ ОСВЕЩЕНИИ**

В статье рассматривается эволюция искусственного освещения в повседневной жизни человека, изучение явления люминесценции, а также характеристики цвета люминофоров по диаграмме СИЕ.

**Ключевые слова:** люминофоры, люминесценция, фосфоресценция, флуоресценция.

*D.A. Tarasova, A.L. Nikiforov*

## **RESCUE TECHNOLOGIES: CRITERIA OF LIGHT QUALITY IN MODERN LIGHTING**

The article discusses the evolution of artificial lighting in human daily life, the study of the phenomenon of luminescence, as well as the color characteristics of phosphors according to the CIE diagram.

**Key words:** phosphors, luminescence, phosphorescence, fluorescence.

Свет играет фундаментальную роль в нашей повседневной жизни и в нынешнем столетии он составляет значительную часть исследований. С течением времени потребность в более совершенных системах освещения привела к эволюции ламп накаливания и люминесцентных ламп. В современном обществе активно обсуждаются вопросы, касающиеся определения местоположения человека, попавшего в критическую ситуацию, а также маркировки зон, затронутых чрезвычайными происшествиями.

Для обозначения человека, попавшего в затруднительную ситуацию, традиционно используются сигнальные средства, такие как: сигнальные костры, ракеты, факелы, однако они обладают существенным рядом недостатков [5]. Поэтому выбор и разработка эффективных, оптимальных и качественных методов и материалов для обеспечения безопасности является очень важной и актуальной задачей. Авторами ранее было предложено использование сигнального

полотнища с люминесцентным покрытием для наиболее оперативного поиска людей поисково-спасательными службами даже в экстремальных условиях [6].

Люминесцентные материалы состоят из двух частей: одна представляет собой матрицу, а другая — легирующую добавку, которая обычно представляет собой редкоземельные элементы (РЗЭ) или ионы переходных металлов, добавляемые в очень небольших количествах. Эти люминесцентные материалы оказались крайне важными для создания систем твердотельного освещения (SSL). В последнее время исследования систем SSL, легированных РЗЭ или переходными металлами, растут очень быстрыми темпами, поскольку они могут выступать в качестве технологии, позволяющей значительно снизить потребление энергии. По сравнению с люминофорами, легированными ионами металлов, люминофоры, легированные РЗЭ, имеют значительные преимущества из-за их высокой эффективности излучения, а также четкого и контролируемого профиля излучения [1].

Термин «люминесценция» может быть дополнительно определен как спонтанное излучение света веществом, не возникающим в результате нагрева, по этой причине его также называют холодным светом, что делает его формой излучения холодного тела. Процесс люминесценции активируется различными методами, такими как химические реакции, электрическая энергия, субатомные движения, или надавливания на кристаллы. Это отличает люминесценцию от лампы накаливания, которая представляет собой свет, излучаемый веществом из-за нагрева. Люминесценция в основном подразделяется на два типа излучения, называемых флуоресценцией и фосфоресценцией, которые отличаются друг от друга задержкой в реакции на внешнее электромагнитное (ЭМ) излучение. В случае флуоресценции люминесценция генерируется очень быстро после поглощения падающего излучения. Впоследствии он останавливается почти так же быстро, как и начинается. Как правило, длина волны испускаемого излучения больше, чем длина волны падающего излучения. Что касается фосфоресценции, то излучение излучения задерживается по отношению к падению излучения. Эта задержка может составлять от нескольких минут до пары часов в зависимости от типа используемого хоста и активатора. В большинстве случаев концентрация легирующей примеси остается очень низкой, из-за чего цикл люминесценции обычно сокращается. Этот процесс известен как концентрационное гашение. Поглощение фотона, используемого для возбуждения люминофора, происходит за счет поглощения фотона самим материалом-хозяином или за счет легированных примесей. В большинстве случаев примесные ионы, также называемые ионами-активаторами, отвечают за создание идеальной люминесценции. В тот момент, когда частицы активатора проявляют в целом слабое поглощение, может быть кодирован (включен) другой вид примесей, и эти примеси сохраняют энергию и, следовательно, передают свою энергию частицам-активаторам, что приводит к генерации света [2].

Термин люминесценции был введен Eilhard Weidemann в 1888 году. Этот термин имеет латинское происхождение и происходит от слова *Lumin*, означающего свет. Излучение излучения люминофорами является особым случаем взаимодействия между веществом и энергией. Такие материалы также называют люминофорами. Основное свойство таких материалов заключается в том, что они преобразуют энергию поглощенных фотонов в видимый свет. Нормальный размер люминофора колеблется от 1 мкм до 1 нм. Легирующие примеси, используемые в люминофоре, обычно представляют собой 3d или 4f ионы металлов, и эти легирующие примеси вместе с матрицей хозяина отвечают за высвобождение фотонов.

Изучение люминофоров имеет очень обширную историю, но в течение текущего десятилетия исследования люминофоров набрали обороты благодаря их невероятным свойствам в излучении видимого света. В этом стремлении первой матрицей хозяина был проанализирован сульфид бария (BaS), который был открыт в 17 веке исследователем Vincenzo Casciarlo. Эта люминесценция была обнаружена в кристалле барита (BaSO<sub>4</sub>), который производил красное излучение при поглощении солнечного света. Матрицы хозяина сульфид кальция (CaS) и сульфид стронция, синтезированные F. Hoffmann и J.F. John, соответственно, положили начало исследованиям люминофоров [4]. Впоследствии были сделаны сравнительные открытия во многих местах Европы, и эти светоизлучающие кристаллы были названы люминофорами. Это слово по-гречески означает «носитель света» и появляется в греческих фантазиях как изображение утренней звезды Венеры. Таким образом, люминофоры можно определить как твердые светящиеся материалы, которые после поглощения могут впоследствии генерировать свет, видимый человеческим глазом.

С течением времени было синтезировано бесчисленное количество люминофоров, каждый из которых обладает характерным свойством генерировать свет и время, в течение которого материал остается освещенным. Люминофоры, в которых излучение света вызывается возбуждением электронов, люминесценция называется электролюминесценцией. Такие люминофоры используются в производстве экранов телевизоров и персональных компьютеров

Люминофоры, питающиеся ярким, заметным и инфракрасным излучением, используются в основном во флуоресцентных лампах, обычно используемых для общего освещения. Освещение составляет около 19% потребляемой энергии во всем мире, поэтому желательно производство улучшенных, приятных и эффективных осветительных приборов. Общеизвестно, что SSL вытеснит устаревшие инновации (лампы накаливания) и другие, вредные с экологической точки зрения (люминесцентные лампы).

Свойства света определяются цветом, которым обладает свет. Тем не менее, цвет, излучаемый люминофором, зависит от используемого ионов активатора/легирующей примеси, поскольку каждая легирующая примесь обладает своим уникальным характерным цветом. Для определения уровня, которым обладает люминофор, регистрируют спектры возбуждения фотолюминесценции и излучения фотолюминесценции. Аналогичным образом, характеристики люми-

несценции определяются такими характерными свойствами, как цветовые координаты Международной комиссии по электричеству (CIE), коррелированная цветовая температура (CCT), индекс цветопередачи (CRI), качество люминесценции, квантовая эффективность и так далее. Для повышения эффективности оптоэлектронных материалов, изготовленных из люминофорных материалов, необходим тщательный мониторинг вышеупомянутых характеристических параметров. Это достигается за счет разработки контроля над положением пика и полноширинными полумаксимумами спектров люминофора. Учитывая их важность, они кратко поясняются ниже:

Координаты CIE и CCT: для определения применимости люминофора в оптоэлектронных материалах для различных применений лучшим критерием оценки пригодности являются согласованные значения цветности. Для описания цветового пространства Международной комиссией по освещению были созданы различные цветовые модели. Цветовая схема CIE основана на комбинации значений трех стимулов (RGB), представленных в трех измерениях. Человеческий глаз уже обладает тремя различными цветными колбочками, и среди них каждый цвет создается путем смешивания трех различных колбочек.

Цветовое пространство впервые появилось в 1931 году для приближения всех цветов, разработанных человеческим глазом [3]. Спектрально-чувствительные пики для различных диапазонов, таких как короткий, средний и длинный, проявляемые различными колбочками глаза, составляют 420-440 нм, 530-540 нм, 560-580 нм соответственно. До сих пор CIE считается наиболее точной и точной, чем остальные доступные модели, так как для определения цветовых параметров в ней используется спектральное распределение мощности (СПД) излучаемого света. Именно функция тройного стимула сообщает нам о природе цвета, излучаемого светом. Функция трех стимулов, которая является функцией длин волн красного, зеленого и синего цветов, помогает нам определять параметры X, Y и Z. В модели CIE цвет определяется параметром яркости «Y» и согласованными значениями CIE (x,y), которые представляют конкретное местоположение на диаграмме цветности. Уравнения преобразования, используемые для получения координат CIE, выглядят следующим образом [2]:

$$x = \frac{X}{X+Y+Z} \text{ и } y = \frac{Y}{X+Y+Z}$$

Определенный цвет создается путем объединения трех основных цветов и иллюстрируется на диаграмме CIE треугольником, соединяющим все три точки. Однако цветовая координата, соответствующая монохроматическому источнику, также лежит внутри цветовой гаммы.

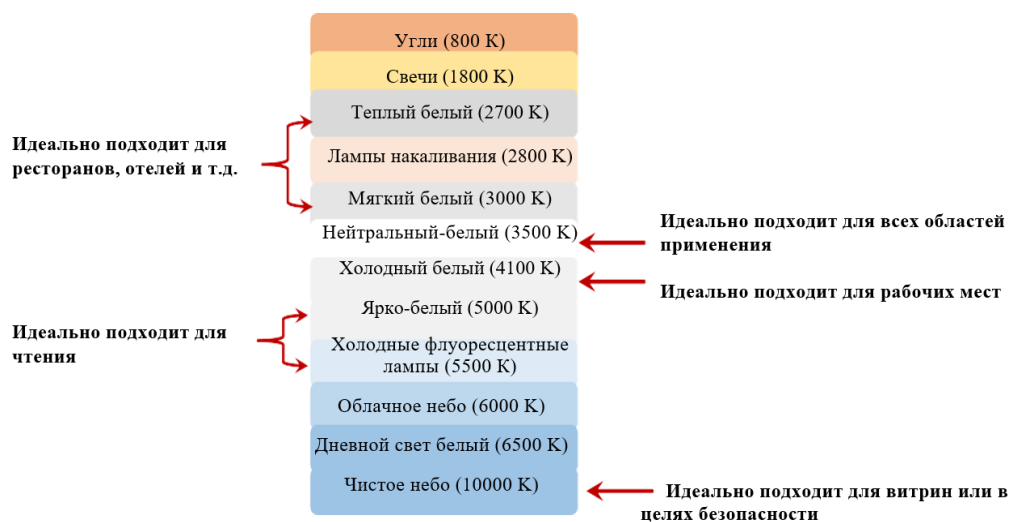
CCT расширяется как цветовая коррелированная температура, которая представляет собой метрику люминесценции, используемую для оценки цвета и температуры источников освещения. Она определяется как подходящая температура в кельвинах, при которой необходимо поддерживать излучатель абсолютно черного тела, чтобы он достигал цветности источника света. По-



скольку лампа накаливания считается излучателем черного тела из-за его теплового излучения, цветовая температура считается температурой нити накаливания. Поскольку все другие источники света излучают свет, который не излучается термически, значения цветовой температуры для источников света, отличных от ламп накаливания, коррелируют по своей природе, что называется ССТ. Более теплый свет обычно желтоватый с более низким значением ССТ, в то время как более холодный свет имеет голубоватый оттенок с более высоким значением ССТ. Не существует какого-либо универсального источника света для иллюстрации, скорее это зависит от требований. Различные источники света имеют разные значения ССТ в зависимости от их использования, значение ССТ колеблется от 2200 до 6500 К для разных источников света, как показано на рисунке. Учитывая их важность, они кратко поясняются ниже:

**CRI и световая отдача:** CRI или индекс цветопередачи — это чистое число, которое используется для измерения того, в какой степени объект воспринимается при освещении источником света по сравнению с эталонным источником для заданных условий. Эта характеристика света основана на том, что предметы выглядят очень по-разному по цвету при рассмотрении под разными лампами. Значения CRI варьируются от минимального нуля до идеального 100. Значение CRI 100 означает, что освещаемый объект выглядит так же, как он выглядит при освещении опорным источником света.

**Световая отдача** — это метод измерения эффективности источника света для преобразования электрической энергии в видимые фотоны. Единицей световой отдачи является люмен на ватт. Определение световой отдачи — это отношение общего светового потока к мощности.



**Рисунок.** Значения ССТ

В зависимости от того, как измеряется мощность, измеряемая мощность может представлять собой поток излучения или общую выходную электрическую энергию. Измерение лучистого потока дает световой эффект излучения, в



то время как измерение общей выходной электрической энергии дает общую световую отдачу. Источник света преобразует электрическую энергию в видимый свет, а также тепло. Световая отдача рассчитывается по уравнению, приведенному следующим образом:

$$\text{Эффективность} = (\text{световой поток}) / \text{мощность}$$

Люминесценция с переносом заряда: Люминесценция с переносом заряда относится к переходу, при котором электрон переходит на энергетический уровень 4f из окружающих атомов или ионов. Такие переходы, влекущие за собой изменение конфигурации, полностью допускаются правилами выбора, в результате чего получается широкий спектр излучения, получивший название полосы переноса заряда. Хорошо известно, что ионы редкоземельных элементов легко восстанавливаются, и поэтому они являются лучшими агентами для проявления такого явления. Это явление имеет широкий спектр применимых частот, например, в случае твердотельных лазеров преобразователи ИК-излучения в видимый свет и ИК-квантовый. Одним из таких примеров является  $Y_2O_3$ , легированный  $Eu^{3+}$ , который имеет полосу переноса заряда 260 нм, которая попадает в область света в ЭМ-спектре. В этом нанолюминофоре оксидный хозяин возбуждается ультрафиолетовым излучением, которое затем передает поглощенную энергию иону-активатору и, таким образом, следует за явлением заряда.

Таким образом, развитие технологий освещения, начиная с лампы накаливания, ведет к созданию более эффективных и экологически чистых систем, таких как твердотельное освещение и люминесцентные материалы. Понимание характеристик люминесценции, таких как цветовая температура (CCT), индекс цветопередачи (CRI) и световая отдача является важным элементом для разработки современных технологий освещения, направленных на снижение потребления энергии и улучшение качества освещения.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод о том, что выбор источников света с учетом их характеристик и само понимание механизмов люминесценции является важным элементом при разработке собственных методик и технических средств.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология неорганических люминофоров : учеб. пособие для студентов специальности «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий» : в 2 ч. / А. Н. Мурашкевич. – Минск : БГТУ, 2021. – Ч. 1. – 114 с. ISBN 978-985-530-894-3.
2. Люминесценция твердых тел : учебное пособие / В.А. Пустоваров. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 128 с. ISBN 978-5-7996-2088-2.
3. Тарасова, Д. А. Использование люминофоров в области поисково-спасательных работ / Д. А. Тарасова, А. Л. Никифоров, И. А. Легкова // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасно-

сти объектов : СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ X ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Иваново, 20 апреля 2023 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. – С. 497-502. – EDN LNIXOQ.

4. Спектральные характеристики люминесценции промышленных люминофоров на основе иттрий-алюминиевых гранатов / В. М. Лисицын, Х. А. Абдуллин, С. А. Степанов [и др.] // Известия вузов. Физика. – 2016. – Т. 59, № 9-2. – С. 164-168. – EDN XWVHEH.

5. Тарасова, Д. А. Использование средств визуализации в случае бедствий: преимущества органического люминофора / Д. А. Тарасова, А. Л. Никифоров // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, Иваново, 23 ноября 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 285-290. – EDN HUMZYJ.

6. Тарасова, Д. А. Сигнальное полотно с элементами люминесцентного покрытия как метод достижения целей поисково-спасательных операций / Д. А. Тарасова, А. Л. Никифоров, И. А. Легкова // Современные пожаробезопасные материалы и технологии : сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, Иваново, 19 октября 2023 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. – С. 450-455. – EDN XWXNVQ.

УДК 614.84

*Н.А. Таратанов, Е.В. Карасев, О.В. Шувалов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ВОЗМОЖНОСТИ ЧИСЛЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ЭКСПЕРТНОЙ ПРАКТИКЕ**

В данной статье осуществлена реконструкция процесса возникновения и развития пожара посредством численного эксперимента. По результатам проведенного исследования установлена чередой событий, обеспечивающая лавинообразный процесс, который, в конечном счете, приводит к установлению места расположения очага пожара.

**Ключевые слова:** реконструкция пожара, моделирование пожара, экспертиза пожара, очаг пожара.

*N.A. Taratanov, E.V. Karasev, O.V. Shuvalov*

## THE POSSIBILITIES OF NUMERICAL EXPERIMENT IN EXPERT PRACTICE

In this article, the reconstruction of the process of fire occurrence and development is carried out by means of a numerical experiment. According to the results of the study, a series of events has been established that provides an avalanche-like process, which ultimately leads to the establishment of the location of the fire source.

**Keywords:** fire reconstruction, fire modeling, fire examination, fire source.

Пожарно-технический эксперт устанавливает так называемую причину пожара (техническую) или механизм возникновения горения. Под причиной пожара понимается загорание какого-либо вещества или материала в результате протекания какого-либо пожароопасного процесса или воздействия на него того или иного источника зажигания [1, 2]. В этом случае эксперт должен определить источник зажигания (пожароопасный процесс), горючее вещество, окислитель и условия их взаимодействия. Установлению причины пожара должно предшествовать установление очага пожара [3]. Под очагом пожара принято понимать место, в котором первоначально возник пожар. Установление очага (места возникновения) пожара проводится на основе имеющихся в материалах дела данных – описания объекта пожара и его термических поражений, фото- и видеоматериалов по пожару, результатов инструментальных исследований материалов, конструкций и их обгоревших остатков, а также показаний свидетелей и других материалов, содержащих криминалистически значимую информацию, необходимую для установления очага пожара [1, 4].

В моделируемом помещении горючая нагрузка включала в себя: платяной шкаф, заполненный одеждой, диван с пружинным блоком, кресло, в качестве набивки которого применен поролон, стол, подушку, одеяло, мусорную корзину с бумагой, тумба под телевизор. Стены оклеены бумажными обоями. В комнате было смонтировано электричество, питающееся от переносного бензинового генератора.

Моделируемый очаг пожара располагался в центре комнаты на полу в мусорном ведре. Возгорание бумаги мусорного ведра произошло от пиротехнических изделий (бенгальских огней), которые в зажжённом виде были опущены в мусорное ведро. При этом, в комнате, до тушения пожара, стоял работающий обогреватель. Распространение огня по горючей нагрузке показано на рис. 1.

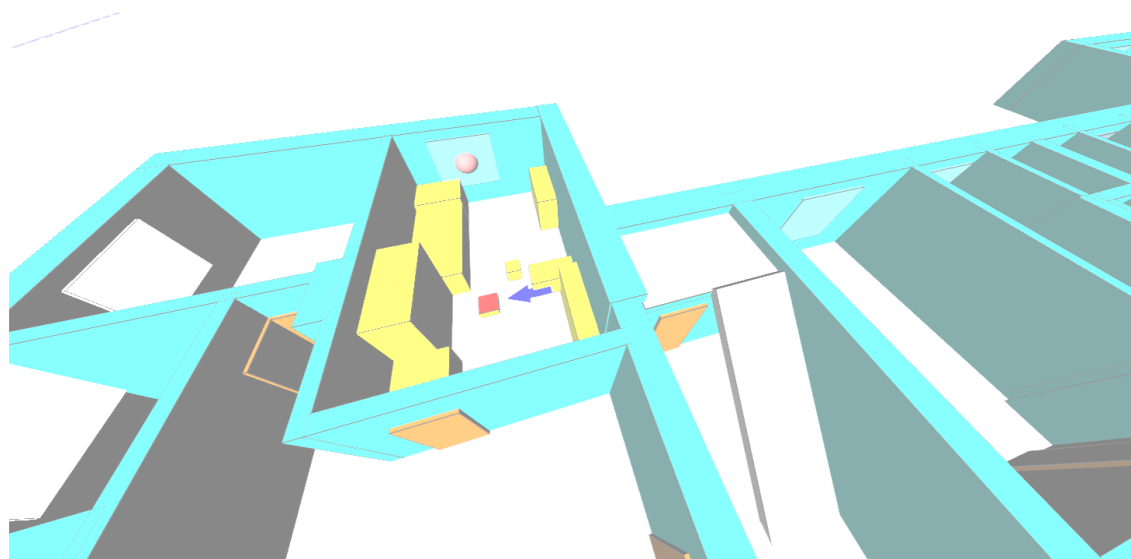


**Рис. 1.** Открытое горение мусорного ведра, платяного шкафа и кресла

В работе было осуществлен численный эксперимент по реконструкции процесса возникновения и распространения горения с использованием программного комплекса FireGide. Программный комплекс FireGuide является графической оболочкой для консольных программ FDS+EVAC, позволяющий производить расчёт множества зданий в одном проекте, с указанием участков пожарной нагрузки в помещениях, а также возможностью добавления собственных материалов и их редактирование. Программный комплекс осуществляет импорт содержимого окна AutoCad. Уникальная система анализа чертежей позволяет распознавать на чертеже, импортированном из системы AutoCad, дверные проемы, полости стен и помещения. После анализа чертежа производится автоматическое построение трехмерной модели двумерного чертежа и расстановка датчиков в каждый проём. Программа предоставляет возможность работы с подложкой, которая представляет собой графический файл, загружаемый в программу, для построения требуемой модели. Для каждого этажа может быть загружено несколько подложек. Данный редактор имеет встроенный инструмент для запуска процесса выполнения расчёта FDS и просмотра результатов. Также программа позволяет редактировать параметры спринклеров.

Целью эксперимента в данном программном комплексе являлось рассмотрение последовательности развития горения, воссоздание распространения ОФП, рассмотрение термических поражений, для сопоставления с признаками, которые были выявлены при проведении натурального испытания в моделируемом помещении. В программном комплексе была построена модель объекта пожара (рис. 2).

Предметно-вещевая обстановка и материалы конструкций воспроизведены на основе визуального осмотра при проведении натурального испытания (таблица).

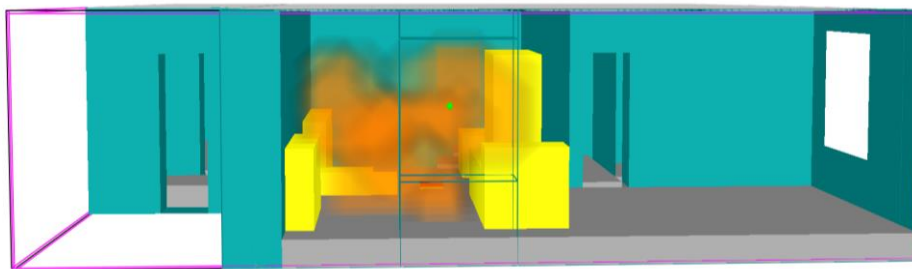


**Рис. 2.** Модель объекта пожара

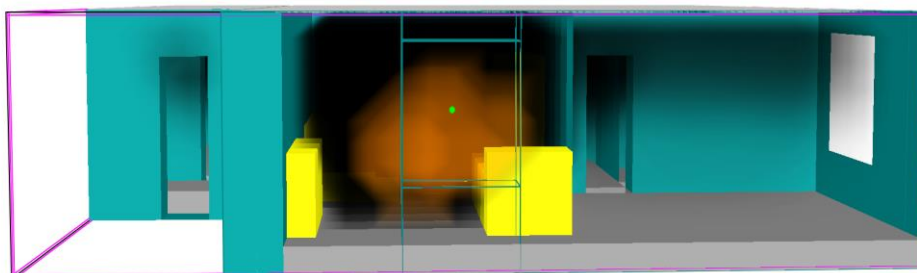
*Таблица. Материалы, используемые в программе*

№ п/п	Наименование материала	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$c$ , кДж/(кг·К)	$G$ , Вт/(м·К)	$\epsilon$	$Q$ , кДж/кг	$t_{восп.}$ , °С
1	Силикатный кирпич	1600	0,712	0,8	0,75	-	-
2	Воздух	1,29	1,0	0,1	0,9	-	-
3	Дерево (сосна)	415	2300	0,23	0,86	-	-
4	Бумага	30	1	0,1	0,9	0	0
5	Хлопок	83	1,3	0,05	0,95	17500	210
6	Пластмасса	900	1	0	0,9	0	0
7	Металл (сталь)	7856	0,9	0	0	-	-

Моделируемый очаг пожара располагался в центре комнаты на полу в мусорном ведре. Возгорание бумаги мусорного ведра произошло от пиротехнических изделий (бенгальских огней), которые в зажжённом виде были опущены в мусорное ведро. На 0,4 секунде с момента возникновения пожара происходит горение бензинового генератора. На 2 секунде с момента возникновения пожара пламя распространяется дальше. От бензинового генератора пламя переходит на стол и тумбы под телевизор. На 9,6 секунде с момента возникновения пожара пламя распространилось на всю комнату. Огнем охвачено вся пожарная нагрузка: платяной шкаф заполненный одеждой, диван с пружинным блоком, кресло, в качестве набивки которого применен поролон, стол, подушку, одеяло, мусорную корзину с бумагой, тумба под телевизор (рис. 3). На 116 секунде с момента возникновения пожара часть пожарной нагрузки выгорела. Затем запущено моделирование с учетом дыма.



**Рис. 3.** Моделирование на момент времени 9,6 сек



**Рис. 4.** Моделирование на момент времени 116 сек  
(с образованием газообмена)

На 6,5 секунде с момента возникновения пожара дым присутствует преимущественно в верхней части комнаты. На 116 секунде с момента возникновения пожара дымом охвачена вся комната.

Согласно анализу моделирования и полученных результатов, можно сделать следующие выводы:

1) Последовательность распространения горения от источника зажигания (мусорное ведро с бумагой и опущенные в него бенгальские огни) переходящий на пожарную нагрузку (стол, тумбы под телевизор, затем на платяной шкаф, кресла, кровать);

2) Распространение опасных факторов, таких как тепловой поток; повышенная температура окружающей среды; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения; пониженная концентрация кислорода; нижние видимости в дыму происходит очень быстро, а именно за 2 минуты в моделируемом помещении.

Результаты компьютерного моделирования позволили осуществить:

- эксперименты без риска негативных последствий;
- многочисленные исследования модели, каждый раз возвращая её в первичное состояние;
- исследования явлений и процессы в динамике их развития;
- управление временем (ускорять, замедлять процесс развития пожара);

- оценку действий пожарно-спасательных подразделений, с использованием различных сценарии хода развития пожара и его тушения;
- находить оптимальную конструкцию объекта, не изготавливая его пробных экземпляров.

При расследовании и экспертизе пожаров важным фактором в разрешении дела является установление всех обстоятельств, предшествующих пожару, что не представляется возможным в настоящее время без компьютерного моделирования возникновения и развития пожара. С помощью компьютерного моделирования можно восстановить хронологию событий пожара на начальном этапе, установить причины и факторы, способствовавшие возникновению и развитию горения.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Применение программных комплексов для установления обстоятельств пожара / А.А. Шавлюга, Н.А. Таратанов, Е.В. Карасев, Д.В. Калашников // Технологии техносферной безопасности. – 2017. – № 3(73). – С. 78-85. – EDN YOCMWV.
2. Громова, Е. С. Компьютерное моделирование пожара в целях пожарно-технической экспертизы / Е. С. Громова, С. С. Лапшин, Н. А. Таратанов // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности, Иваново, 29–30 ноября 2018 года. Том Часть 1. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 72-75. – EDN YGJYNH.
3. Спириин А.В., Таратанов Н.А. Установления путей распространения основных конвективных потоков и очаговой зоны // Современные пожаробезопасные материалы и технологии: Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Иваново, 14 октября 2021 года. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2021. – С. 504-509. – EDN QSIRDA.
4. Лазарев А.А., Мочалова Т.А., Курушин И.А. Разработка предложений по совершенствованию общественного контроля пожарной безопасности торгового центра. Современные проблемы гражданской защиты. 2023. № 1 (46). С. 111-119.

УДК 614.847

*Д.С. Толочкин, Р.В. Кошкарлов*

Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

## **РИСКИ АВАРИЙ НА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЯХ**

В данной статье проводится анализ возможных последствий аварий на гидротехнических сооружениях. Приведены примеры аварий. Предложены варианты по снижению рисков.

**Ключевые слова:** авария, гидротехническое сооружение, риски.

*D.S. Tolochkin, R.V. Koshkarov*

## **RISKS OF ACCIDENTS AT HYDRAULIC STRUCTURES**

This article analyzes the possible consequences of accidents at hydraulic structures. Examples of accidents are given. Options for reducing risks are proposed.

**Keywords:** accident, hydraulic engineering structure, risks.

Гидротехнические сооружения (ГТС) играют ключевую роль в управлении водными ресурсами и обеспечении потребностей населения. Однако их эксплуатация сопряжена с рядом экологических рисков, которые могут привести к авариям и негативным последствиям для экосистемы.[1] Спасатели МЧС становятся на передний край в борьбе с такими аварийными ситуациями, имея важную миссию по предотвращению и ликвидации экологических катастроф на гидротехнических сооружениях. В данном докладе мы рассмотрим основные риски, связанные с гидротехническими сооружениями.

Риски экологических аварий на гидротехнических сооружениях могут быть разнообразными. Например, переполнение водоёма вследствие нарушений в работе гидротехнических устройств может вызвать наводнения и разливы, угрожая населению и окружающей среде. Повреждение дамбы или плотины может иметь серьёзные последствия, включая разрушение территории и угрозу жизням. Важным риском является ухудшение качества воды. Загрязнение от стоков, отходов и других источников может привести к экологическим катастрофам. Также риском является обрушение плотин, что может вызвать затопление прибрежных территорий и эрозия берегов, которая угрожает экосистемам и инфраструктуре.

Аварии на ГТС могут иметь серьёзные экологические последствия. Водные экосистемы могут пострадать от изменения уровня воды и потока. Это может повлиять на обитателей рек и озёр, способствуя исчезновению видов. Кро-



ме того, загрязненные воды могут вызвать массовую гибель рыбы и других организмов. Яркими примерами этого служат:

1. 14 июня 1993 года — прорыв двухкилометровой плотины на Киселёвском водохранилище на реке Какве в 17 км от города Серова в Свердловской области. От аварии и наводнения пострадало 6,5 тысячи человек, погибли 12 человек, пропало без вести 8 человек, госпитализировано 43 человека. В зону затопления попало 1772 дома, 1250 из них стали непригодными для жилья.[2]

2. 17 августа 2009 года — авария на Саяно-Шушенской ГЭС между Красноярским краем и Хакасией. 24 Произшло внезапное разрушение гидроагрегата №2, в машинный зал станции под большим напором стала поступать вода, затопившая зал и технические помещения под ним. Последствия аварии отразились на экологической обстановке акватории, прилегающей к ГЭС, социальной и экономической сферах региона.[3]

Одним из основных направлений работы сотрудников МЧС является мониторинг состояния гидротехнических сооружений. С помощью современных технологий, таких как дронов и датчиков, удаётся выявить потенциальные проблемы на ранних стадиях.

Следует отметить, что обучение и подготовка кадров являются важными аспектами работы спасателей. Они должны быть готовы к действиям при возникновении угрозы. Регулярные учения и тренировки помогают сформировать навыки, необходимые для оперативного реагирования. Обучение персонала гидротехнических сооружений правилам безопасности и мерам предотвращения аварий играет важную роль в сохранении экологии.

Устойчивое управление водными ресурсами является ключевым аспектом предотвращения экологических аварий. Это включает в себя рациональное распределение ресурсов, сохранение водных экосистем и защиту берегов от эрозии. Внедрение биоинженерных решений, например, использование растительности для укрепления берегов, может существенно снизить риски.

Система оповещения также играет важную роль в предотвращении аварий. Быстрая передача информации о возможных рисках позволяет задействовать службы и снизить последствия возможных катастроф. Спасатели должны быть готовы к быстрому реагированию, чтобы минимизировать ущерб экологии и предотвращать человеческие жертвы.

Не всегда возможно предотвратить аварию. В таких случаях необходимо иметь проработанный план действий. Аварийные планы и сценарии действий в случае угрозы аварии помогают планировать и организовать меры по предотвращению. Спасатели должны действовать слаженно, координируя усилия с другими службами, такими как экстренная медицинская помощь и экологические организации.

Важно также учитывать последствия аварий. Утечки загрязняющих веществ могут нанести серьёзный вред экосистеме и вызвать долгосрочные экологические проблемы. Поэтому, помимо оперативных действий, необходимо проводить мероприятия по восстановлению окружающей среды.

Информирование населения о рисках и способах действия в критических ситуациях также является важным аспектом работы спасателей. Проведение информационных кампаний и обучение граждан может значительно повысить уровень безопасности.

Инновационные технологии могут стать важным инструментом в борьбе с экологическими рисками. Например, использование беспилотных летательных аппаратов для мониторинга состояния дамб может существенно повысить эффективность проверок. Аналитика больших данных поможет предсказать возможные аварии, основываясь на исторических данных и моделировании.

Необходимо также обратить внимание на международный опыт в области экобезопасности. Многие страны внедряют передовые практики и технологии, которые могут быть адаптированы к нашим условиям. Сотрудничество с международными организациями может помочь нам позаимствовать успешные решения для предотвращения экологических аварий.

Ключевым моментом является комплексный подход к решению проблем. Это включает не только технические меры, но и законодательные инициативы. Создание чётких норм и стандартов поможет поддерживать безопасность гидротехнических сооружений на должном уровне.

Только совместными усилиями можно минимизировать экологические риски и обеспечить безопасность для будущих поколений. Общественная активность, научные исследования и новые технологии будут способствовать созданию безопасной и устойчивой инфраструктуры.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/naznachenie-gidrotehnicheskikh-sooruzheniy/viewer> Логинов.
2. [https://ecodelo.org/12676-plotinnaya\\_napast-energetika\\_i\\_infrastruktura](https://ecodelo.org/12676-plotinnaya_napast-energetika_i_infrastruktura) Михайлов Ю.М. Пожарная безопасность в офисе. - М.: Альфа-пресс, 2018. - 262 с.
3. <https://ria.ru/20090817/181228926.html>.

УДК 614.84

*Е.Ю. Удавцова, О.С. Маторина, О.Г. Меретукова*

ФГБУ «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны»

## **СИСТЕМЫ НАРУЖНОГО ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ И ОХРАНЯЕМЫХ ИМИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

Проанализированы сведения о системах наружного противопожарного водоснабжения, полученных в результате анкетирования в выборке из 673 производственных объектов, которые охраняются объектовыми подразделениями пожарной охраны. Данные производственные объекты располагаются в 72 субъектах Российской Федерации. Отмечена важность противопожарной профилактики, которая включает в себя: планирование мероприятий по обеспечению пожарной безопасности и регулярный контроль противопожарного водоснабжения. Необходимо повысить объективность планирования достаточного водоснабжения для ликвидации крупных пожаров на территории промышленных предприятий, а также своевременное обслуживание и ремонт наружных и внутренних водопроводов противопожарного водоснабжения, организацию проведения их проверок в части водоотдачи не реже 2 раз в год (весной и осенью) с внесением информации в журнал эксплуатации систем противопожарной защиты.

**Ключевые слова:** пожарная охрана, производственный объект, противопожарное водоснабжение

*E.Yu. Udavtsova, O.S. Matorina, O.G. Meretukova*

## **OUTDOOR FIRE-FIGHTING WATER SUPPLY SYSTEMS FOR FIRE PROTECTION UNITS AND PRODUCTION FACILITIES PROTECTED BY THEM**

The information on outdoor fire-fighting water supply systems obtained as a result of a survey in a sample of 673 production facilities that are protected by fire protection units is analyzed. These production facilities are located in 72 regions of the Russian Federation. The importance of fire prevention was noted, which includes: planning of measures to ensure fire safety and regular monitoring of fire-fighting water supply. It is necessary to increase the objectivity of planning sufficient water supply for the elimination of large fires on the territory of industrial enterprises, as well as timely maintenance and repair of external and internal fire water supply pipelines, organization of their inspections in terms of water discharge at least 2 times a year (in spring and autumn) with the entry of information in the log of fire protection systems.

**Key words:** fire protection, production facility, fire-fighting water supply

Для борьбы с крупными пожарами на объектах защиты необходимы большие расходы огнетушащих веществ и требуется, как правило, большое количество воды, основным источником которой являются системы наружного противопожарного водоснабжения, включая природные источники. Проблема оценки и обеспечения достаточности водоотдачи сетей водоснабжения для тушения пожара изучена многими исследователями [1-4].

В настоящей работе проанализированы сведения о системах наружного противопожарного водоснабжения, полученные в результате анкетирования в выборке из 673 производственных объектов, которые охраняются объектовыми подразделениями пожарной охраны. Данные производственные объекты располагаются в 72 субъектах Российской Федерации.

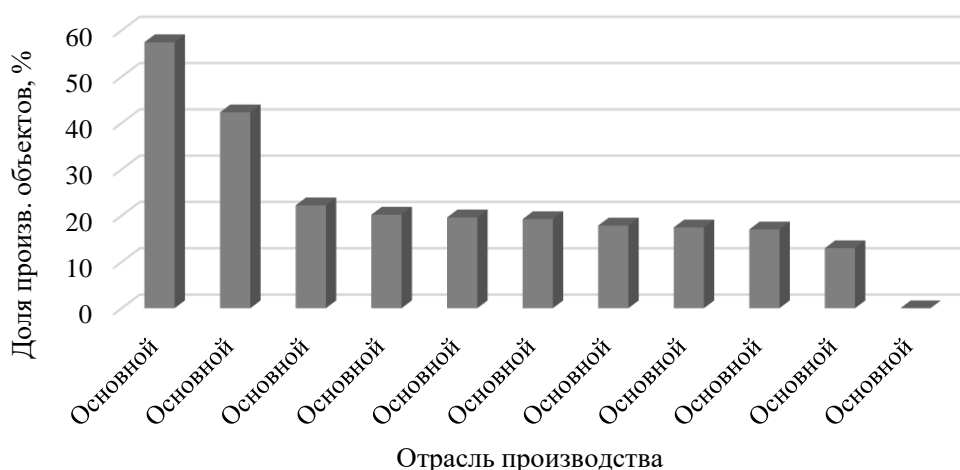
В табл. представлен анализ проводился с учетом отраслевой принадлежности производственных объектов.

**Таблица. Отрасли производства производственных объектов, охраняемых объектовыми подразделениями пожарной охраны**

№ п/п	Отрасль производства	Количество анкет, шт.	Доля анкет, %
1	Легкая промышленность	28	4,2
2	Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная	27	4,0
3	Машиностроение и металлообработка	51	7,6
4	Судостроение и судоремонт	26	3,9
5	Топливная промышленность	241	35,8
6	Транспорт	54	8,0
7	Химическая и нефтехимическая	6	0,9
8	Цветная металлургия	99	14,7
9	Черная металлургия	11	1,6
10	Электроэнергетика	28	4,2
11	Иные отрасли	102	15,1

На рис.1 показано распределение производственных объектов по отраслям по наличию природных источников наружного противопожарного водоснабжения (реки, озера, пруды и др.).

Такие источники водоснабжения есть на 57,4 % предприятий электроэнергетики, 42,3 % - лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, 22,2 % - черной металлургии.

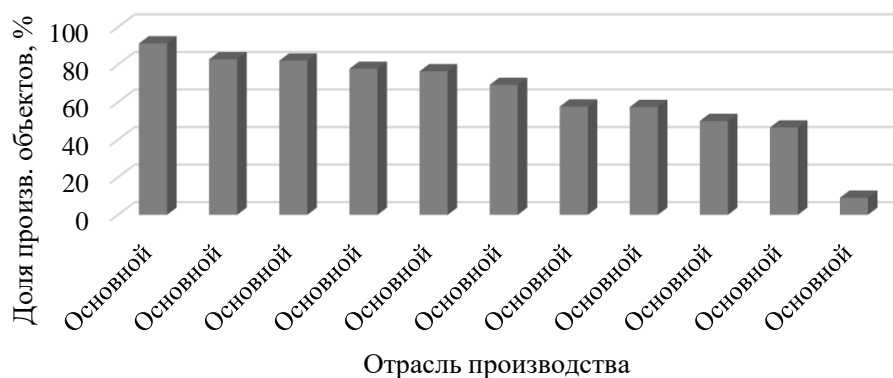


**Рис. 1.** Доля производственных объектов, на которых есть природные источники наружного противопожарного водоснабжения (реки, озера, пруды и др.)

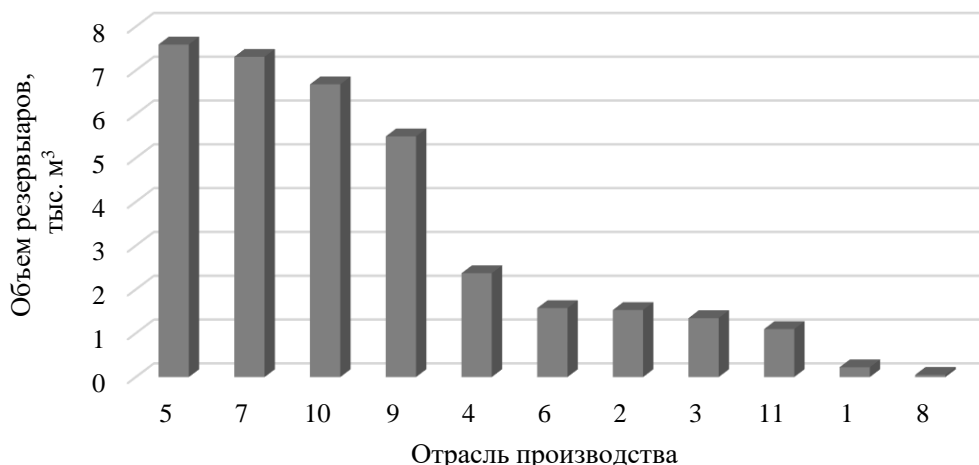
На рис. 2 показано распределение производственных объектов по отраслям по использованию в качестве источников наружного противопожарного водоснабжения искусственных резервуаров.

Такие источники водоснабжения есть на 91,3 % предприятий топливной промышленности, 82,8 % - химической и нефтехимической промышленности, 82,1 % - легкой промышленности.

На рис. 3 приведен средний объем искусственных резервуаров, используемых в качестве источников наружного противопожарного водоснабжения на производственных объектах по отраслям производства. Наибольший объем искусственных резервуаров на предприятиях топливной промышленности – в среднем 7,6 тыс. м<sup>3</sup>, химической и нефтехимической промышленности – 7,3 тыс. м<sup>3</sup>, электроэнергетики – 6,7 тыс. м<sup>3</sup>.



**Рис. 2.** Доля производственных объектов, на которых в качестве источников наружного противопожарного водоснабжения используются искусственные резервуары

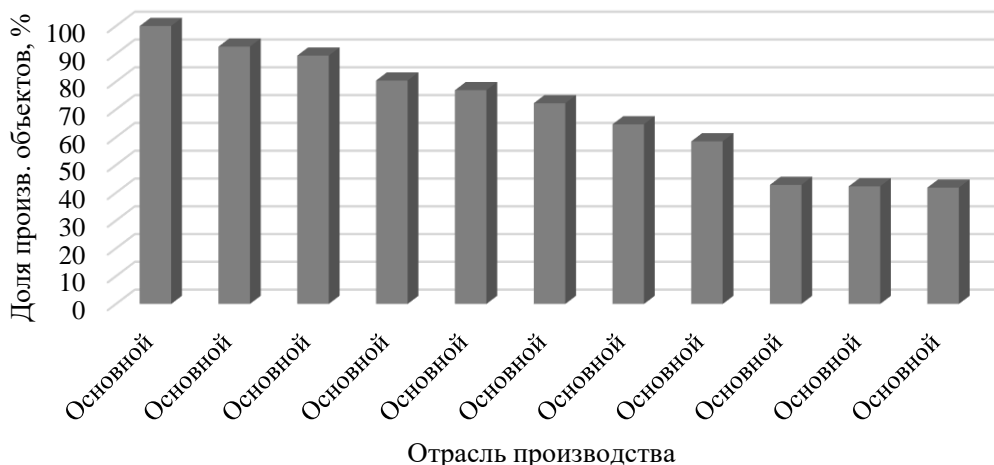


**Рис. 3.** Средний объем искусственных резервуаров, используемых в качестве источников наружного противопожарного водоснабжения на производственных объектах по отраслям производства

Пруд-копань в качестве источника наружного противопожарного водоснабжения на производственных объектах используется в 9,8% случаев. Средний объем пруда-копани составляет 17,3 тыс. м<sup>3</sup>.

На рис. 4 показано распределение производственных объектов по отраслям по использованию в качестве источников наружного противопожарного водоснабжения центральной сети водоснабжения.

Такие источники водоснабжения есть на 100% предприятий цветной металлургии, 92,6% - черной металлургии, 89,4 % - электроэнергетики.



**Рис. 4.** Доля производственных объектов, на которых в качестве источников наружного противопожарного водоснабжения используется централизованная сеть водоснабжения

Основным направлением в организации пожарной безопасности объектов защиты является противопожарная профилактика, которая включает в себя:

планирование мероприятий по обеспечению пожарной безопасности и регулярный контроль противопожарного водоснабжения. Необходимо повысить объективность планирования достаточного водоснабжения для ликвидации крупных пожаров на территории населенных пунктов и промышленных предприятий, а также своевременное обслуживание и ремонт наружных и внутренних водопроводов противопожарного водоснабжения, организацию проведения их проверок в части водоотдачи не реже 2 раз в год (весной и осенью) с внесением информации в журнал эксплуатации систем противопожарной защиты.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бараковских С.А., Карама Е.А. Совершенствование способов тушения пожаров в условиях неудовлетворительного противопожарного водоснабжения // Техносферная безопасность. 2018. № 4 (21). С. 26-29.
2. Пивоваров Н.Ю., Зыков В.В., Гладких А.Н., Петухов А.Н. Подходы к установлению нормативных требований по расходу на наружное противопожарное водоснабжение для жилых многоэтажных зданий из clt панелей // Актуальные проблемы безопасности в техносфере. 2022. № 3 (7). С. 12-20.
3. Седнев В.А., Тетерина Н.В., Смуров А.В. Предложения по обеспечению устойчивого противопожарного водоснабжения сельских населенных пунктов в условиях воздействия природных пожаров // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2016. № 1-1 (7). С. 176-180.
4. Реутт М.В., Панов А.В. Наружное противопожарное водоснабжение поселений и городских округов // В сборнике: Актуальные проблемы пожарной безопасности. материалы XXXI Международной научно-практической конференции. 2019. С. 477-481.

УДК 614.841.245

*Е.В. Федосеев, В.Г. Спиридонова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

В статье рассматривается пожарная опасность, связанная с перенапряжением в электрических сетях и оставленными в сети зарядными устройствами. Проанализированы причины возникновения пожаров при скачках напряжения и влияние этого фактора на бытовые приборы, наиболее подверженные перегреву.

**Ключевые слова:** перенапряжение, пожарная безопасность, зарядные устройства, возгорание, бытовые электроприборы.

*E.V. Fedoseev, V.G. Spiridonova*

## **FIRE HAZARD OF OVERVOLTAGE IN ELECTRICAL NETWORKS**

The article addresses the fire hazards associated with power surges in electrical networks and chargers left plugged into outlets. It analyzes the causes of fires resulting from voltage spikes and the impact of this factor on household appliances that are most vulnerable to overheating.

**Keywords:** overvoltage, fire safety, chargers, fire hazard, household electrical appliances.

Обеспечение пожарной безопасности в электрических сетях является одной из ключевых задач современного общества, так как риск возгорания из-за перегрузки или сбоя в электрическом оборудовании может привести к тяжелым последствиям. В качестве одной из причин увеличения пожарной опасности электроустановок выделяют перенапряжения в электрических сетях.

Перенапряжением называют любое мгновенное значение напряжения, которое воздействует на изоляцию электроустановок и превышает наибольшее рабочее напряжение для данного класса изоляции. Иными словами, перенапряжение – это такое превышение уровня напряжения, которое создает угрозу для изоляции оборудования. Эти явления имеют кратковременный характер, так как возникают при быстро затухающих переходных процессах или в аварийных ситуациях. Их продолжительность может составлять от микросекунд до нескольких часов и потенциально привести к пробое или разрушению изоляции, что может вызвать отключение поврежденного участка сети и перебои в электроснабжении потребителей.

Перенапряжение характеризуется следующими основными параметрами: ширина охвата сети, форма кривой и повторяемость. В соответствии с ГОСТ 32144-2013 перенапряжения описываются интенсивностью, определяемой как величиной напряжения, так и длительностью его воздействия [1].

Согласно причинам возникновения, перенапряжения делятся на внешние (грозовые или атмосферные) и внутренние (коммутационные).

Внешние перенапряжения возникают вследствие грозовой активности и происходят, когда молния ударяет непосредственно в воздушные линии электропередач (ВЛ), опоры или рядом с ними. Возникающие от удара молнии волны перенапряжений распространяются по проводам ВЛ и могут достигать оборудования электростанций и подстанций, расположенных на значительных расстояниях от места удара. Внешние перенапряжения подразделяются на перенапряжения от прямого удара молнии, индуктированные перенапряжения (возникают в проводах, находящихся поблизости от места удара молнии), набегающие волны перенапряжений (распространяются по проводам и вызывают кратковременные всплески напряжения). Длительность внешних перенапряжений обычно составляет микросекунды, что обусловлено стремительностью разряда молнии.



Внутренние перенапряжения возникают за счет энергии, выделяемой генераторами и реактивными элементами системы в процессе переходных явлений. Они возникают в результате коммутации оборудования, несимметричных режимов работы и неполнофазных режимов питания, коротких замыканий, повреждения изоляции. Основными аппаратами защиты от перенапряжений служат ограничители напряжения и вентильные разрядники [2].

Величина внутренних перенапряжений меньше, чем атмосферных, и зависит от класса напряжения и параметров сети. Их длительность может достигать от нескольких секунд до минут и ограничивается временем действия релейной защиты или вмешательством оперативного персонала [3].

Перенапряжение в электрических сетях представляет серьёзную угрозу пожаробезопасности, так как оно способно вызвать аварийные ситуации, особенно в оборудовании, не устойчивом к скачкам напряжения. В зоне наибольшего риска оказываются бытовые приборы (холодильники, стиральные машины, микроволновые печи), осветительные устройства, зарядные устройства и блоки питания, компьютеры и сетевое оборудование, а также системы сигнализации и безопасности. Эти устройства при скачке напряжения могут выйти из строя, что иногда сопровождается искрением и сильным нагревом.

Зарядные устройства, оставленные подключенными к электросети без нагрузки (без подключенного устройства), представляют собой потенциальный источник пожарной опасности (рис. 1). Основная причина этого заключается в том, что, оставаясь под напряжением, зарядные устройства продолжают потреблять небольшое количество электроэнергии, что приводит к их нагреву. При длительном подключении они могут перегреваться, особенно если выполнены из материалов с низким качеством теплоотвода или не оснащены встроенной защитой от перегрузок.

**Рис. 1.** Оставленное в сети зарядное устройство



Перенапряжение в сети усугубляет эту проблему, создавая дополнительную нагрузку на зарядное устройство. При скачке напряжения ток, проходящий через компоненты устройства, увеличивается, что приводит к их быстрому перегреву. В результате пластиковые части корпуса могут оплавиться, а контакты – закоротить, что чревато возникновением возгорания (рис. 2).



**Рис. 2.** Оплавленное зарядное устройство

Известны случаи возгорания зарядных устройств, оставленных в розетке, особенно ночью, когда повышается риск длительного бесконтрольного нахождения под напряжением. В некоторых инцидентах воспламенение зарядного устройства приводило к пожару в жилых помещениях, причиняя значительный ущерб. Трагический случай произошел в ночь с 6 на 7 марта 2022 года в городе Черногорске, где в результате пожара в частном доме погибли двое несовершеннолетних детей. По предварительным данным, причиной возгорания стало оставленное в розетке зарядное устройство от мобильного телефона, что привело к пожару, охватившему всё помещение [4].

Таким образом, поддержание безопасной эксплуатации бытовых и офисных электроприборов требует внимательного отношения к их подключению и эксплуатации. Перенапряжение в сети, особенно в сочетании с оставленными в розетке зарядными устройствами, значительно повышает риск возгораний и аварийных ситуаций. Устройства, не рассчитанные на скачки напряжения, могут перегреться или даже загореться, что представляет опасность для имущества и здоровья.

Исследование перенапряжений в электрических сетях и их влияния на работу электроустановок является актуальной задачей. К примеру, компьютерное моделирование перенапряжений для различных режимов работы нейтралей при различных условиях в программном комплексе Multisim позволяет выбрать устройства для снижения кратности перенапряжений до допустимых значений в кабельных линиях в сетях 10 кВ [5]. Следовательно, изучение влияния пере-

напряжений на подключенные электроприборы в бытовых электрических сетях позволит обеспечивать их защиту.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
2. Перенапряжения систем электроснабжения и их классификация / А.Н. Шпиганович, А.А. Шпиганович, Е.П. Зацепин, К.А. Пушница // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2018. № 12. С. 75-82.
3. Дерюгина Е.А., Пономаренко Е.Г. Перенапряжения в электроэнергетических системах. – Минск: Белорусский национальный технический университет, 2020. 77 с.
4. Главное управление МЧС России по Республике Хакасия: официальный сайт. Абакан. URL: <https://19.mchs.gov.ru/> (дата обращения 25.10.2024).
5. Каминский М.В., Добродей А.О. Моделирование перенапряжений // Вестник Гомельского государственного технического университета им. П.О. Сухого. 2022. № 3 (90). С.72-80.

УДК 614.8

*Е.Р. Филонова, Н.М. Панёв*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАССЛЕДОВАНИЕ ПОЖАРОВ ОТ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ

Согласно статистическим данным, почти каждый пятый пожар в Российской Федерации происходит по электротехническим причинам, одной из самых распространённых среди которых являются аварийные режимы работы электрокабельных изделий. Обоснованное определение причины пожара – актуальная задача, для выполнения которой необходимо качественное исследование фрагментов, изъятых с места пожара. В данной работе приведены данные об устройстве кабелей и проводов, а также некоторые примеры пожаров, произошедших по установленной причине аварийных режимов работы электропроводки.

**Ключевые слова:** пожары, кабели, провода, токоведущие жилы, оболочка, изоляция.

*E.R. Filonova, N.M. Panyov*

## OCCURRENCE AND INVESTIGATION OF FIRES FROM ELECTRICAL WIRINGS

According to statistical data, almost every fifth fire in the Russian Federation occurs for electrical reasons, one of the most common among which are emergency modes of operation of electric cable products. A reasonable determination of the cause of the fire is an urgent task, which requires a qualitative study of fragments removed from the fire site. This work provides data on the arrangement of cables and wires, as well as some examples of fires that occurred due to an established cause of emergency modes of electrical wiring.

**Keywords:** fires, cables, wires, current-carrying conductors, wire sheath, insulation.

Возникновение пожаров из-за электрических проводов и кабелей остаётся актуальной проблемой. Примерно 30% всех зарегистрированных пожаров в стране связаны с электротехническими изделиями, причём около 70% из них приходится на кабельные изделия. На долю пожаров, связанных с эксплуатацией электротехнических изделий, приходится 20% смертей от огня.

По данным, представленным в информационно-аналитическом сборнике [1] количество пожаров, произошедших в 2019-2023 годах, по видам источников возникновения пожаров от кабелей и проводов является наибольшим и с каждым годом число пожаров возрастает. Количество пожаров от кабелей и проводов в период с 2019-2023 годы представлена на рис. 1.



**Рис 1.** Анализ обстановки с пожарами от проводов и кабелей в период с 2019 по 2023 годы

Для обеспечения пожаробезопасной эксплуатации электропроводки, а также качественного и точного установления аварийного режима работы проводки в качестве причины пожаров необходимо знать, какие конструктивные элементы представляют пожарную опасность, а также какие процессы приводят к возникновению пожароопасных режимов работы электропроводки.

Электропроводкой называется совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими защитными конструкциями и деталями (п.2.1.2 [2]). Типовыми видами электропроводки являются провода и кабели.

Кабель состоит из следующих элементов (рис. 2):

- токоведущие жилы (далее – ТВЖ) (из меди или алюминия);
- оболочка (ПВХ, резина, алюминий, свинец);
- изоляция (ПВХ, резина, найрит, бумага);
- броня (стальная лента, круглая проволока, плоская проволока);
- покров (джутовый, льняная нить, ПВХ). [3]

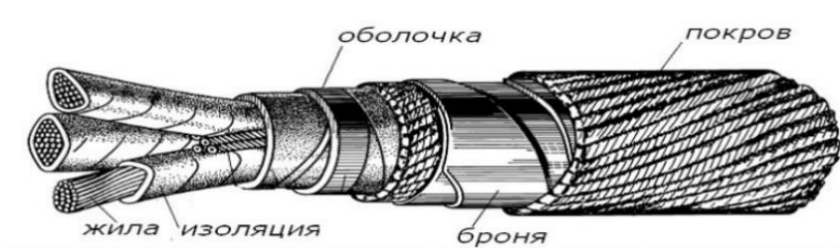


Рис 2. Конструктивные элементы электрического кабеля

Провод состоит из (рис.3):

- ТВЖ (из меди или алюминия);
- изоляции (ПВХ, резина, найрит, полиэтилен);
- оболочка (ПВХ, резина, найрит, полиэтилен).

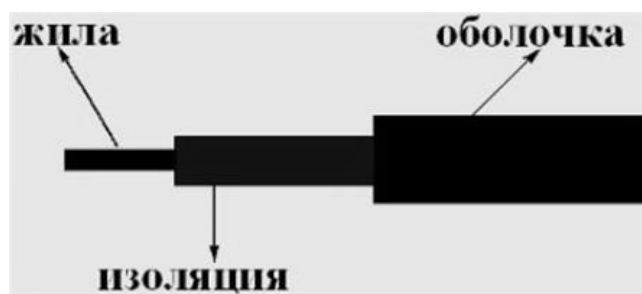


Рис 3. Электрический провод

Основные пожароопасные режимы работы электропроводок:

а) короткое замыкание (КЗ) – это замыкание, при котором токи в ветвях электроустановки, примыкающих к месту его возникновения, резко возрастают, превышая наибольший допустимый ток продолжительного режима. КЗ возникают из-за нарушения изоляции проводов вследствие их износа, неправильной эксплуатации и т.п;

б) большое переходное сопротивление (БПС) – это сопротивление участка электрической цепи в месте соединения отдельных ее элементов, которое при неправильном исполнении становится выше сопротивления цепи. БПС возникают вследствие неправильного выполнения контактного соединения, окисление мест соединения;

в) перегрев (повышение температуры сверх допустимых значений) возникает из-за эксплуатации устройства на пределе или сверх его номинальных характеристик (к примеру, длительная работа в условиях заклинивания подшипникового узла подключённого к сети электродвигателя);

г) перенапряжения – это резкие перепады сетевого напряжения, выходящие за пределы допустимых значений (к примеру, из-за ударов молнии). [4]

### **Примеры пожаров от электропроводки**

Для объективного раскрытия преступлений и обоснованного определения причины пожара необходимо полное и качественное исследование всей электрической сети объекта пожара, фиксация обнаруженных в очаге фрагментов электротехнических устройств и правильное изъятие необходимых для проведения инструментальных исследований вещественных доказательств.

При расследовании пожаров с места пожара в качестве вещественных доказательств должны изыматься элементы электросети (аппараты защиты, коммутационные аппараты, отрезки кабелей и проводов с медными и алюминиевыми жилами), имеющие характерные следы воздействия дуги короткого замыкания или температурного разрушения.

Пожар 11 апреля 1996 г. в аэровокзале г. Дюссельдорфа (Германия) можно назвать как пример возгорания кабеля, приведшего к серьезным последствиям. Сварщик, работавший с металлическими конструкциями, соединяющими подъезд с гаражным комплексом, случайно поджег изоляцию из поливинилхлорида. Кабель был проложен в закрытом пространстве над потолком нижнего этажа. Горение происходило незаметно, а выделяющийся при этом газ накапливался в замкнутых полостях. Это способствовало созданию условий для его воспламенения, после чего началось стремительное распространение огня по кабелям и коммуникациям здания.

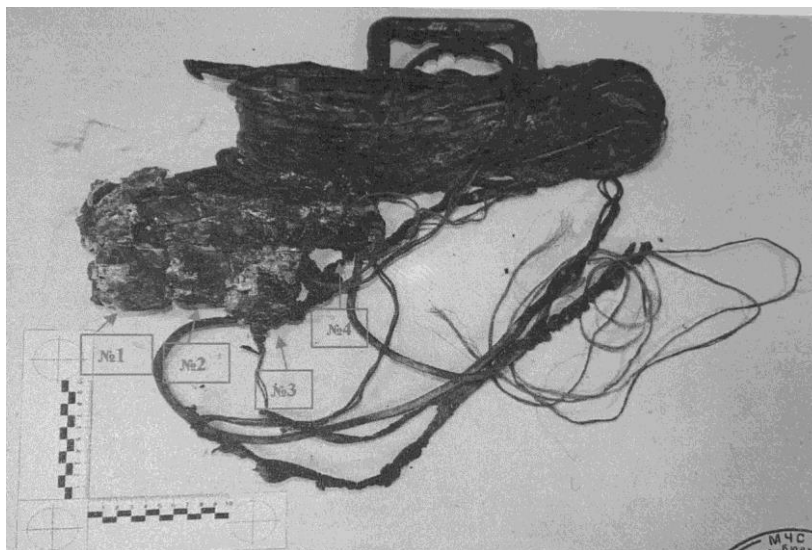
Пламя полыхало примерно 6,5 ч. Из здания были эвакуированы более 2 тысяч человек, 17 человек погибли. Пожар также нанес значительный ущерб зданию аэровокзала, а закрытие аэропорта нанесло ущерб местной экономике на сумму около 100 млн долларов. [5]

Ещё один пожар от электропроводки является произошедший 11 января 2024 года в г. Псков. В рамках установления причины данного пожара на исследование в судебно-экспертное учреждение поступил фрагмент удлинителя с разветвителем на 4 розетки, в трёх из которых установлены блоки питания. Рамка для удлинителя представляет собой пластиковую Х-образную конструкцию, поверх которой намотан двухжильный кабель. Внешняя оболочка и изоляция жил намотанного кабеля частично сгорели с обнажением медных многопроволочных жил, сохранившиеся участки оболочки и изоляции жил оплавлены.

Далее установлено, что, один из концов кабеля закреплен внутри корпуса электрического разветвителя на четыре розетки утопленного типа, другой конец кабеля свободный. Опишем состояние разветвителя и свободного конца кабеля. Корпус разветвителя термически поврежден, о чем с одной стороны свидетельствует его разделение на две части вместе соединения основания корпуса и крышки с посадочными местами розеток. С другой стороны корпус разветвителя термически деформирован. Осмотром посадочных мест розеток выявлено, что в трех из четырех розетках находятся блоки питания, четвертая розетка

полностью выгорела, и в обугленной массе корпуса разветвителя имеются контакты заземления.

По результатам визуального осмотра удлинителя-переходника разветвителем сделан вывод, что максимальные термические повреждения сформировались в области розетки №4, где корпус разветвителя локально выгорел. Повреждения других розеток разветвителя, в т.ч. блоков питания менее выражены и образовались преимущественным образом со стороны, обращенной к розетке № 4.



**Рис 4.** Рамка удлинителя с намотанным кабелем, электрический переходник на 4 гнезда, в 3-ех из которых подключены блоки питания.

Термические повреждения электрического кабеля имеют признаки внешнего температурного воздействия. В ходе демонтажа корпуса разветвителя были извлечены контактные пластины и установлено, что контактные элементы разветвителя в пределах гнезда №4 имеют признаки локального перегрева в пределах 250-280 °С. Таким образом, технической причиной пожара послужило загорание материалов в очаге пожара под воздействием теплового проявления электрического тока, вызванного длительным перегревом контактных элементов разветвителя в удлинителе-переходнике.

В заключение статьи стоит отметить, что электропроводки не только обеспечивают повседневную жизнедеятельность и бытовой комфорт граждан, но и представляют собой пожарную опасность. Зная устройство электропроводок, а также основные процессы, приводящие к возникновению аварийных пожароопасных режимов работы электропроводки, гражданину и специалисту профилактики можно обеспечить их пожаробезопасную эксплуатацию, а эксперту – оперативно и качественно установить причину пожара.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информ.- аналитич. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. – 110 с
2. Правила устройства электроустановок.
3. ГОСТ 31947-2012 «Провода и кабели для электрических установок на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Общие технические условия».
4. Семёнов А.В. Некоторые характеристики проведения пожарно-технической экспертизы в целях выявления следов протекания аварийных режимов работы медных проводников / Проблемы науки, №6(65). – С. 31-35.
5. Возгораемость кабеля / Журнал сетевых решений/LAN – URL: <https://www.osp.ru/lan/2002/04/136035> (дата доступа 05.11.2024)

УДК 614.842/.847

*И.Р. Хасанов, Е.А. Москвилин, Н.И. Сайгина, Н.Б. Аверкина*  
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

### СОЗДАНИЕ ЗАГРАДИТЕЛЬНЫХ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ПОЛОС У НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ПРИ ПОМОЩИ АВИАЦИИ

Рассмотрены вопросы оценки возможной пожарной обстановки при лесных пожарах вблизи населенных пунктов. Предложено оценивать пожарную опасность территорий в пределах до 400 м от населенных пунктов, а также предложены мероприятия по снижению пожарной опасности в этих границах. Даются рекомендации по созданию заградительных полос ретардантами при помощи авиационной техники, а именно с помощью Бе-200.

**Ключевые слова:** лесные пожары, заградительные полосы, ретарданты, авиационная техника.

*I.R. Khasanov, E.A. Moskvilin, N.I. Saigina, N.B. Averkina*

### CREATION OF PROTECTIVE FIRE-FIGHTING STRIPS NEAR POPULATED AREAS WITH THE HELP OF AVIATION

The issues of assessing the possible fire situation in case of forest fires near populated areas are considered. It is proposed to assess the fire danger of territories within 400 m from populated areas. Recommendations are given on the creation of barrier strips with the help of aviation equipment.

**Key words:** forest fires, barrier strips, retardants, aviation equipment.

Лесные пожары в условиях засушливой и ветреной погоды приводят к образованию новых очагов пожара и угрозой перехода огня на населенные



пункты. Очаги лесных пожаров возникают преимущественно в зонах, прилегающих к населенным пунктам и транспортным путям, в первую очередь на территории лесных участков. Так, в Московской области такие зоны и участки леса занимают 46 % в Хабаровском крае – 25 % территории лесного фонда [1].

Переход лесного пожара на населенные пункты и объекты происходит несколькими способами: за счет воздействия теплового излучения от факела на горючие материалы и за счет заброса на территорию населенного пункта горящих частиц. Распространение пожара за счет переноса искр может происходить на расстояниях до несколько сот метров [2].

Основная причина, определяющая угрозу населенному пункту от лесных пожаров, является невыполнение нормативного противопожарного расстояния от зданий, сооружений населенных пунктов до границ лесных насаждений [3, 4].

Вместе с тем, практика показывает, что в определенных условиях, обеспечения нормативного противопожарного расстояния от зданий и сооружений населенных пунктов до границ леса бывает недостаточно. При развитии верховых лесных пожаров, сопровождающихся переносом горящих частиц, искр и головней, возможно распространение горения на сотни метров [5].

В случае класса пожарной опасности лесной территории в радиусе 400 м от населенного пункта выше III (степень пожарной опасности «средняя»), то такой населенный пункт следует относить к населенным пунктам, подверженным угрозе лесных и других природных пожаров [6, 7].

Для учета возможного распространения пожара при верховых лесных пожарах за счет переноса горящих частиц предложено рассмотрение противопожарного устройства ландшафтных территорий вокруг населенных пунктов в пределах 400 м и разработать дополнительные меры по противопожарному устройству ландшафтных территорий [8].

Одним из вариантов снижения вероятности перехода лесных пожаров на населенные пункты и объекты является способ обработки лесных горючих материалов в приграничной полосе веществами, предотвращающими воспламенение и развитие пожара - создание заградительных полос. Ширина заградительных полос, создаваемых с помощью ретардантов (антипирены, загустители, смачиватели и их комбинации) вблизи населенных пунктов, может достигать до 400 м [9]. Создание заградительных полос таких размеров целесообразно при помощи авиационной техники, в том числе самолетом Бе-200 ЧС.

Самолёт-амфибия Бе-200 ЧС может эксплуатироваться с аэродромов длиной взлетно-посадочной полосы до 1800 м. Бе-200 может перевозить до 12 т воды. Самолет может заправляться водой, как на аэродроме, так и осуществлять забор воды с водоема глубиной не менее 3 м.

Как показали летные испытания по оценке параметров слива воды с Бе-200 ЧС, технология залповых сбросов весьма эффективна и актуальна применительно к тушению лесных пожаров и к прокладке заградительных полос.

Общая длина и ширина смоченной полосы при средней плотности осадка 0,8-1,2 л/м<sup>2</sup> составляет: для 9 т воды длина до 190 м и ширина до 50 м; для 12 т длина до 280 и до 70 м. Обрабатываемая площадь – до 6300 м<sup>2</sup>. Максимальные (до 8,5 л/м<sup>2</sup>) и средние (более 1 л/м<sup>2</sup>) плотности осадка в смоченной полосе достигаются при залповых сбросах воды, при этом данные показатели увеличиваются с ростом объема и уменьшением высоты сброса.

Залповые сбросы характеризуются максимальной интенсивностью выхода воды из баков самолета, что обеспечивает при сопоставимых условиях слива максимальные абсолютные и относительные объемы, площади и плотности осадения жидкости в пределах сплошных смоченных полос с различными пороговыми границами.

Параметры смоченных зон с различной пороговой плотностью покрытия в расчете на залповый сброс 9 т воды при обработке с самолета Бе-200 ЧС лесного массива при скорости 260 км/ч, высоте 50 м и ветре 6 м/с следующие: при плотности орошения смоченной зоны 0,8 л/м<sup>2</sup> площадь орошения 5000 м<sup>2</sup>; при плотности орошения смоченной зоны 1,6 л/м<sup>2</sup> площадь орошения 2500 м<sup>2</sup>; при плотности орошения смоченной зоны 2,8 л/м<sup>2</sup> площадь орошения 700 м<sup>2</sup>.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арцыбашев Е.С. Лесные пожары и борьба с ними. М: Лесная промышленность, 1974. 152 с.
2. Валендик Э.Н., Матвеев П.М., Софронов М.А. Крупные лесные пожары. М.: Наука, 1979. 198 с.
3. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». М: ВНИИПО, 2014. 148 с.
4. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям (с Изменением № 1). М: МЧС России, 2020. 114 с.
5. Копылов Н.П. Моделирование пожаров на складах лесоматериалов // Моделирование пожаров и взрывов. Под ред. Н.Н. Брушлинского и А.Я. Корольченко. М: Пожнаука, 2000. С. 189-197.
6. ГОСТ Р 22.1.09-99. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров. Общие требования. - Москва: ИПК Издательство стандартов, 1999. 16 с.
7. Попков С.Ю. Методика оценки пожарных рисков в городах и сельской местности России // Технологии техносферной безопасности. 2011. № 5(39). С. 11-19.
8. Хасанов И.Р. Лесные пожары и устройство территорий вокруг населенных пунктов // Актуальные проблемы пожарной безопасности. 2023. № 1 (15). С. 15-20.

9. Копылов, Н.П. Особенности тушения лесных пожаров с применением авиации // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. 2019. № 59. С. 79-86.

УДК 614.841.45

*К.М. Чудотворова, А.П. Иванников*  
ФГБУ ВО Академия ГПС МЧС России

## **ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РАННЕГО ОБНАРУЖЕНИЯ ВОЗГОРАНИЙ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ АРКТИКИ**

Статья посвящена использованию электротехнических средств для раннего обнаружения возгораний на промышленных объектах Арктики, где низкие температуры и удаленность затрудняют реагирование на ЧС. Рассмотрены современные датчики дыма и температуры, устойчивые к морозам до  $-50^{\circ}\text{C}$ , а также системы дистанционного мониторинга, позволяющие оперативно обнаруживать угрозы. Примеры показывают, что внедрение таких средств снижает вероятность крупных аварий на 30 % и сокращает время реакции служб на 20 %.

**Ключевые слова:** электротехнические средства, возгорание, промышленность.

*К.М. Chudotvorova, A.P. Ivannikov*

## **ELECTROTECHNICAL MEANS OF EARLY DETECTION OF FIRES AT INDUSTRIAL FACILITIES IN THE ARCTIC**

The article is devoted to the use of electrical equipment for early detection of fires at industrial facilities in the Arctic, where low temperatures and remoteness make it difficult to respond to emergencies. Modern smoke and temperature sensors resistant to frost up to  $-50^{\circ}\text{C}$ , as well as remote monitoring systems that allow for rapid detection of threats, are considered. Examples show that the introduction of such tools reduces the likelihood of major accidents by 30% and reduces the response time of services by 20%.

**Keywords:** electrical engineering , ignition, industry.

Промышленные объекты, расположенные в Арктической зоне, сталкиваются с уникальными условиями эксплуатации, включая экстремально низкие температуры, сильные ветры и длительные периоды полярной ночи. Эти факторы существенно влияют на безопасность объектов, особенно в аспекте предотвращения и обнаружения возгораний. Одной из важнейших задач для таких объектов является создание надежных систем раннего обнаружения пожаров, основанных на электротехнических решениях, которые могут эффективно работать в условиях Арктики.

## **1. Особенности эксплуатации электротехнических систем в Арктике**

Температурные условия Арктики, часто опускающиеся ниже  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , требуют особого подхода к выбору и эксплуатации оборудования. Стандартные противопожарные датчики и системы обнаружения, используемые на континентальных объектах, могут не справляться с такими условиями, так как компоненты системы могут выйти из строя из-за замерзания или других воздействий низких температур.

Некоторые ключевые факторы, которые необходимо учитывать:

**1. Температура эксплуатации:** Электротехнические устройства должны быть рассчитаны на работу при температурах до  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , что на 30-40% ниже среднего диапазона для обычных систем.

**2. Защита от обледенения и конденсата:** В условиях низких температур образование льда и конденсата на электропроводке и датчиках может привести к коротким замыканиям и сбоям в работе.

**3. Надежность питания:** В отдаленных районах Арктики доступ к постоянному источнику электропитания ограничен, что требует использования резервных систем, таких как автономные генераторы и солнечные батареи, способные функционировать при минимальном солнечном свете.

## **2. Современные системы раннего обнаружения пожаров**

Современные электротехнические системы, разработанные для условий Арктики, должны учитывать специфику региона и использовать инновационные технологии. К таким системам относятся:

### **2.1. Датчики теплового излучения**

Тепловые датчики используются для обнаружения изменений температуры в помещениях и на промышленных площадках. В условиях Арктики, где температура может резко изменяться, датчики должны обладать повышенной чувствительностью и адаптированными алгоритмами, позволяющими корректно реагировать на температурные колебания.

Примером таких систем является использование инфракрасных тепловых датчиков с диапазоном работы до  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , которые способны фиксировать резкие повышения температуры, свидетельствующие о возможном возгорании. Эти системы могут быть установлены на нефтегазовых платформах или в складских помещениях с горючими материалами.

### **2.2. Дымовые оптические датчики**

Оптические датчики дыма, которые фиксируют наличие мелкодисперсных частиц дыма в воздухе, также активно используются в системах раннего обнаружения пожаров. Однако низкие температуры Арктики требуют применения технологий, предотвращающих образование конденсата на линзах сенсоров. Например, системы с подогревом оптических элементов обеспечивают их работу при температуре до  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Примером успешного применения таких датчиков является их использование на нефтедобывающих объектах на полуострове Ямал, где система позво-

ляет зафиксировать возгорание на стадии тления и минимизировать риск распространения огня.

### **2.3. Системы анализа газов**

Электронные датчики газов, например, CO<sub>2</sub> и CO, используются для обнаружения горения на ранних стадиях. В условиях Арктики важна их защита от низких температур и возможность установки в закрытых помещениях и отсеках. Подобные системы применяются на объектах химической и нефтегазовой промышленности, где возгорания могут быть вызваны утечками горючих газов.

Современные датчики газа способны обнаруживать концентрации CO<sub>2</sub> до 100 ppm (частей на миллион) с точностью до 1 ppm, что делает их крайне чувствительными даже к минимальным изменениям в окружающей среде.

### **3. Пример успешного применения системы**

Одним из ярких примеров внедрения электротехнических средств раннего обнаружения пожаров является проект системы противопожарной безопасности на газовом месторождении «Бованенковское» на полуострове Ямал. Учитывая сложные климатические условия, была внедрена система с комбинированным использованием инфракрасных и оптических датчиков.

1. **Инфракрасные тепловые датчики** были установлены на открытых участках добычи газа и мониторили тепловые аномалии на расстоянии до 100 метров, что позволило своевременно обнаружить повышение температуры при аварийной ситуации на объекте.

2. **Оптические датчики дыма** с функцией обогрева использовались для обнаружения дыма в закрытых помещениях и обеспечивали защиту критических узлов оборудования.

3. **Система газоанализа** позволила контролировать утечки углекислого газа и других горючих веществ, что минимизировало вероятность возникновения пожара.

### **4. Эффективность и научные данные**

Согласно исследованию, проведенному на базе объектов нефтегазовой отрасли в Арктической зоне, использование комбинированных систем обнаружения пожаров снизило время реакции на инциденты на 30% по сравнению с традиционными методами (до 5 минут с момента возникновения возгорания). При этом процент ложных срабатываний был сокращен до 1,5%, что значительно ниже показателей стандартных систем.

Более того, современные системы электротехнического мониторинга на основе ИИ позволяют прогнозировать вероятность возгорания, анализируя данные с датчиков в реальном времени. На объектах компании «Газпром» такие системы показали эффективность при снижении аварий на 25 % за последние 5 лет.

### **Заключение**

Электротехнические средства раннего обнаружения пожаров на промышленных объектах в Арктической зоне России являются критически важным

элементом обеспечения безопасности. Современные технологии, такие как инфракрасные тепловые датчики, оптические системы с обогревом и датчики газов, позволяют эффективно работать в экстремальных климатических условиях, минимизируя риски возникновения пожаров. Применение таких систем на объектах Арктики уже доказало свою эффективность, обеспечивая своевременное обнаружение и предотвращение опасных ситуаций.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Хамедов В.А. Использование данных дистанционного зондирования в задачах лесной отрасли / В.А. Хамедов, В.Н. Копылов, Ю.М. Полищук [и др.] // Космические исследования. — С. 380–387.

2 Hirsch S.N. The bi-spectral forest detection system / S.N. Hirsch, R.F. Kruckeberg, F.H. Madden // Proceeding 7<sup>th</sup> International Symposium on Remote Sensing of Environment. — Ann Arbor, MI: ERIM, 1971 — P. 2253–2259.

3 Cracknell A.P. Advanced very high resolution radiometer AVHRR / A.P. Cracknell. — Crc Press, 1997

4 Pagano T.S. Moderate resolution imaging spectroradiometer (MODIS) / T.S. Pagano, R.M. Durham // Sensor Systems for the Early Earth Observing System Platforms. — SPIE, 1993 — Vol. 1939 — P. 2–17.

5 Murphy R.E. The visible infrared imaging radiometer suite / R.E. Murphy [et al.] // Earth Science Satellite Remote Sensing: Vol. 1: Science and Instruments / ed. by Q. Zhang, R.A. Meyers. — Berlin, Heidelberg: Springer, 2006 — P. 199–223

6 Sayad Y.O. Predictive modeling of wildfires: A new dataset and machine learning approach / Y.O. Sayad, H.A. Mousannif, H. Moatassime // Fire Saf. J. — 2019 — № 104 — P. 130–146.

7 Shukla B.P. Automatic smoke detection using satellite imagery: Preparatory to smoke detection from Insat-3D / B.P. Shukla, P.K. Pal // Int. J. Remote Sens. — 2009 — Vol. 30 — P. 9–22.

8 Li X. Forest fire smoke detection using back-propagation neural network based on MODIS data / X. Li, W. Song, L. Lian, X. Wei // Remote Sens. — 2015 — Vol. 7 — P. 4473–4498.

9 Li Z. Automatic detection of fire smoke using artificial neural networks and threshold approaches applied to AVHRR imagery / Z. Li, A. Khananian, R.H. Fraser, J. Cihlar // IEEE Trans. Geosci. Remote Sens. — 2001 — Vol. 39 — P. 1859–1870

10 Зраенко С. М. Обучаемый алгоритм обнаружения пожаров по данным дистанционного зондирования / С. М. Зраенко, М. А. Мымрина, В. В. Ганжа // Журнал радиоэлектроники. — 2014 — № 11 — С. 17.

УДК 614.841.45

*К.М. Чудотворова, М.В. Крупин*  
ФГБУ ВО Академия ГПС МЧС России

## **ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НА УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА И БЕЗОПАСНОСТИ СПАСАТЕЛЕЙ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ АРКТИКИ**

В статье рассматривается роль современного электрооборудования в улучшении условий труда и повышении безопасности спасателей, работающих в экстремальных условиях Арктики. Оборудование, устойчивое к низким температурам и суровым погодным условиям, обеспечивает надежное энергоснабжение и автоматизацию процессов, снижая риск травм и ускоряя время реагирования на ЧС.

**Ключевые слова:** электрооборудование, спасатели, энергоснабжение.

*К.М. Chudotvorova, M.V. Krupin*

Federal State Budgetary Institution of Higher Education Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia

## **INFLUENCE OF ELECTRICAL EQUIPMENT ON IMPROVING WORKING CONDITIONS AND SAFETY OF RESCUERS IN EXTREME CONDITIONS OF THE ARCTIC**

The article examines the role of modern electrical equipment in improving working conditions and increasing the safety of rescuers working in extreme Arctic conditions. Equipment resistant to low temperatures and harsh weather conditions provides reliable power supply and automation of processes, reducing the risk of injury and accelerating the response time to emergencies.

**Key words:** electrical equipment, rescuers, power supply.

### **Введение**

Арктика представляет собой уникальную природную зону, где экстремальные климатические условия оказывают значительное влияние на работу спасательных служб. Температуры, достигающие  $-40^{\circ}\text{C}$  и ниже, сильные ветры и ограниченная видимость создают дополнительные трудности для спасателей. Современное электрооборудование играет ключевую роль в улучшении условий труда и повышении безопасности спасательных операций в таких суровых условиях. В данной статье рассмотрим, как современные электротехнические устройства и технологии помогают спасателям эффективно выполнять свою работу и снижать риски.

## **1. Условия труда спасателей в Арктике**

Работа спасателей в арктических условиях требует особого внимания к физической и психологической подготовке, а также к использованию специализированного оборудования. Среди основных факторов, усложняющих их работу:

- Экстремально низкие температуры, влияющие на жизнедеятельность человека и функциональность оборудования.
- Ограниченная видимость: снежные бури и полярная ночь затрудняют проведение спасательных операций.
- Отсутствие инфраструктуры: в удаленных районах Арктики отсутствуют стабильные источники энергии, что требует автономных решений для питания электрооборудования.

## **2. Роль электрооборудования в улучшении условий труда спасателей**

Современные электротехнические средства предоставляют спасателям возможность эффективной работы в условиях Арктики за счет использования энергосберегающих технологий, автономных источников питания и защитных устройств.

### **2.1. Тепловые генераторы и электрообогреватели**

Электрические обогреватели и тепловые генераторы обеспечивают комфортные условия работы для спасателей, особенно в полевых условиях. В экстремальных условиях Арктики, когда температура может опускаться до  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , использование мобильных электрообогревателей позволяет поддерживать температуру внутри временных убежищ на уровне  $15\text{-}20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Эти устройства работают на аккумуляторах или генераторах и могут функционировать автономно до 12 часов.

### **2.2. Светодиодное освещение**

В условиях полярной ночи, которая может длиться до 6 месяцев, надежное освещение имеет критическое значение для проведения спасательных операций. Светодиодные фонари и прожекторы с высокой светоотдачей (до 150 люмен на ватт) обеспечивают качественное освещение при минимальном энергопотреблении. Такие устройства могут работать до 100 000 часов и потребляют в 5 раз меньше энергии по сравнению с традиционными лампами накаливания, что значительно повышает их автономность и снижает потребность в частой подзарядке.

### **2.3. Автономные системы электропитания**

Для обеспечения бесперебойной работы спасательного оборудования в условиях отсутствия электросетей используются автономные генераторы, работающие на солнечной и ветровой энергии. Например, ветроэнергетические установки мощностью до 2 кВт способны обеспечить питание для обогревателей, освещения и медицинского оборудования в течение 24 часов при скорости ветра от 5 м/с.



Солнечные панели с эффективностью преобразования солнечной энергии до 22 % позволяют собирать энергию даже в условиях ограниченного солнечного света в Арктике. Такие системы используются для зарядки аккумуляторов и обеспечения работы оборудования на удаленных базах.

### **3. Повышение безопасности спасателей с помощью электрооборудования**

Электротехнические решения помогают не только улучшить условия работы, но и существенно повышают безопасность спасателей, снижая риск получения травм или перегрузки.

#### **3.1. Термозащитные костюмы с электроподогревом**

Традиционные защитные костюмы спасателей, используемые в экстремальных условиях, становятся более функциональными благодаря интеграции систем электроподогрева. Термозащитные костюмы с подогревом способны поддерживать температуру тела на уровне 36-37 °С в условиях сильного холода, что снижает риск переохлаждения. Современные системы электроподогрева, работающие на литий-ионных батареях, могут обеспечивать подогрев до 10 часов при температуре -30 °С.

#### **3.2. Навигационное оборудование**

Системы GPS-навигации и радиосвязи обеспечивают точное позиционирование и эффективное взаимодействие спасателей в условиях Арктики, где традиционные методы ориентирования затруднены из-за плохой видимости. Например, современные навигационные устройства оснащены GPS-модулями с точностью до 5 метров, что позволяет спасателям точно координировать свои действия и быстро находить пострадавших.

#### **3.3. Электронные системы мониторинга здоровья**

Современные устройства мониторинга состояния здоровья спасателей включают в себя биометрические сенсоры, которые измеряют температуру тела, частоту сердечных сокращений и уровень кислорода в крови в реальном времени. Эти данные передаются на центральную станцию, где медицинский персонал может оперативно реагировать на ухудшение состояния спасателя. В условиях Арктики, где риск переохлаждения и перегрузки высок, такие системы могут спасти жизнь. По данным исследований, использование таких систем позволяет снизить риск критических инцидентов на 30%.

### **4. Примеры использования электрооборудования в спасательных операциях в Арктике**

Одним из ярких примеров является спасательная операция, проведенная на дрейфующей льдине в Карском море в 2022 году. Спасатели использовали автономные системы электропитания на основе солнечных панелей и ветрогенераторов, которые обеспечили их оборудованию автономность на протяжении 72 часов. Благодаря применению тепловых генераторов и обогреваемых костюмов с электроподогревом, спасателям удалось избежать переохлаждения при температуре -35 °С.

## 5. Научные данные и статистика

Согласно исследованиям, проведенным Институтом Арктики и Антарктики, использование современных электротехнических средств в спасательных операциях в условиях Арктики снижает риск переохлаждения спасателей на 45% и увеличивает их работоспособность на 30 %. При этом экономия энергии за счет использования автономных источников питания составляет до 60 %, что значительно снижает затраты на проведение операций.

### Заключение

Современное электрооборудование играет решающую роль в улучшении условий труда и повышении безопасности спасателей, работающих в экстремальных условиях Арктики. Использование автономных источников питания, систем электроподогрева и навигационных устройств значительно снижает риск аварийных ситуаций и повышает эффективность спасательных операций. Научные данные и примеры из практики подтверждают, что интеграция электротехнических решений является ключевым фактором для обеспечения безопасности и комфортных условий работы в Арктике.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 НИР «Исследование методов и алгоритмов автономной локальной навигации для беспилотных объектов морского базирования». Шифр «Орлан». Санкт-Петербург, ЦНИИРТК, 2014
- 2 НИР «Исследования РТК», ВНИИПО МЧС России, 2021
- 3 НИР «Разработка навигационного комплекса для мобильных роботов на основе комплексирования инерциальной системы и многоканальной системы технического зрения». Шифр «Ориентир». Санкт-Петербург, ЦНИИРТК, 2013
- 4 Шахрамьян М.А., Шубин П.К., Емельянов Р.А и др. Разработка и создание наземных роботизированных комплексов универсальных спасательных средств для проведения поисковых, спасательных и эвакуационных работ в условиях Арктики и Крайнего Севера. Отчет о НИР, ВНИИПО МЧС России, ЦНИИРТК, Москва, Санкт-Петербург, 2022
- 5 Верзилин В.А., Наролина Ю.В. Социально-экономический ущерб от ДТП как один из аспектов обеспечения экономической безопасности Российской Федерации // РЕГИОН: системы, экономика, управление, № 4 (47), 2019, – С. 143–152).
- 6 Исследование Финансового университета при Правительстве РФ [Электронный ресурс]. URL: [http://www.fa.ru/org/div/cos/press/Documents/58\\_Life\\_Value\\_2018.pdf](http://www.fa.ru/org/div/cos/press/Documents/58_Life_Value_2018.pdf).

УДК 614.849

*К.М. Чудотворова, А.С. Харламенков, М.В. Крупин, А.П. Иванников*  
ФГБУ ВО Академия ГПС МЧС России

## УПРАВЛЕНИЕ АВАРИЙНЫМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ ПРИ ЧС В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ

Статья рассматривает особенности управления аварийными электрическими системами в условиях ЧС в Арктической зоне, где экстремальные температуры и полярная ночь создают особые трудности. Описаны типы аварийных источников питания, включая дизельные генераторы и аккумуляторные системы, а также их эффективность в условиях сурового климата. Приведены данные, демонстрирующие, что использование цифровых систем управления снижает риск отказов на 25% и ускоряет восстановление энергоснабжения на 30-40%.

**Ключевые слова:** аварийные ситуации, цифровые системы, энергоснабжение.

*K.M. Chudotvorova, A.S. Kharlamenkov, M.V. Krupin, A.P. Ivannikov*  
Federal State Budgetary Institution of Higher Education Academy of the State Fire Service  
of the Ministry of Emergency Situations of Russia

## MANAGEMENT OF EMERGENCY ELECTRICAL SYSTEMS IN CASE OF EMERGENCY IN THE ARCTIC ZONE

The article examines the features of emergency electrical systems management in emergency situations in the Arctic zone, where extreme temperatures and the polar night create special difficulties. The types of emergency power supplies, including diesel generators and battery systems, as well as their effectiveness in harsh climates are described. The data shows that the use of digital control systems reduces the risk of failures by 25% and accelerates the restoration of energy supply by 30-40%.

**Keywords:** emergency situations, digital systems, power supply.

### Введение

Арктическая зона России является регионом с уникальными природно-климатическими условиями, где чрезвычайные ситуации (ЧС), связанные с погодными аномалиями, техногенными авариями и природными катастрофами, требуют оперативного реагирования и грамотного управления. Одним из ключевых факторов успешного реагирования является надежность аварийных электрических систем, которые обеспечивают непрерывную работу критической инфраструктуры. В этой статье рассмотрим основные аспекты управления аварийными электрическими системами в условиях Арктики, а также научные данные и примеры их применения.

## **1. Особенности эксплуатации электрических систем в Арктике**

Экстремально низкие температуры, сильные ветры, снежные бури и продолжительные полярные ночи создают дополнительные риски для стабильного функционирования электрических систем в Арктике. Электрические системы в таких условиях подвергаются следующим нагрузкам:

- **Температуры до  $-50^{\circ}\text{C}$  и ниже** вызывают потерю гибкости кабелей, снижение емкости аккумуляторов и риски поломок оборудования.
- **Высокие ветровые нагрузки** (до 30 м/с) могут повредить воздушные линии электропередач и ветроэнергетические установки.
- **Полярная ночь**, длящаяся до 6 месяцев, ограничивает возможности использования солнечной энергии, делая автономные источники питания более востребованными.

## **2. Аварийные электрические системы: типы и особенности**

Аварийные электрические системы в Арктике должны обладать высокой надежностью и автономностью, чтобы обеспечивать электроснабжение в случае отказа основной сети. Основными типами таких систем являются:

### **2.1. Генераторы на основе дизельного топлива**

Дизельные генераторы — это основной источник аварийного электропитания в Арктике. Они обладают высокой автономностью и могут обеспечивать электроснабжение объектов в течение нескольких суток без необходимости дозаправки. Современные дизельные генераторы мощностью от 5 до 100 кВт обеспечивают непрерывную работу на протяжении 72 часов при среднем расходе топлива 2-5 литров в час.

### **2.2. Автономные аккумуляторные системы (АЭС)**

Автономные аккумуляторные системы (АЭС) на основе литий-ионных аккумуляторов обеспечивают быструю и надежную подачу электроэнергии при отключении основной сети. Такие системы применяются на критически важных объектах и могут работать в течение 12-24 часов при нагрузке до 50 кВт.

### **2.3. Ветроэнергетические установки**

Несмотря на сложные погодные условия, ветроэнергетические установки мощностью до 5 кВт широко применяются для обеспечения энергоснабжения удаленных объектов в Арктике. Среднегодовая скорость ветра в арктических регионах составляет 5-8 м/с, что позволяет получать стабильное электричество на основе ветровой энергии.

## **3. Управление аварийными электрическими системами в условиях ЧС**

При возникновении ЧС важным аспектом является правильная организация управления аварийными электрическими системами. Ключевые задачи включают:

- **Быстрая активация аварийных источников питания:** например, дизельные генераторы запускаются автоматически в течение 15-30 секунд после отключения основной сети.

- **Мониторинг состояния систем:** системы управления аварийным питанием оснащены датчиками, которые отслеживают параметры работы (температура, напряжение, ток) и предупреждают о неисправностях.

- **Резервирование энергосистем:** на крупных объектах, таких как нефтедобывающие платформы или станции МЧС, используются несколько уровней резервирования. Например, для электроснабжения критических объектов устанавливаются два независимых источника питания с разными типами генераторов.

#### **4. Примеры управления аварийными электрическими системами**

##### **4.1. Нефтедобывающая платформа «Приразломная»**

На нефтедобывающей платформе «Приразломная», расположенной в Печорском море, аварийные электрические системы включают в себя два дизельных генератора общей мощностью **15 МВт**. В случае отказа основной системы электроснабжения, дизельные генераторы обеспечивают работу всех критически важных систем платформы в течение **48 часов**. Кроме того, на платформе установлены аккумуляторные системы, которые могут поддерживать работу систем управления и связи до **8 часов**.

##### **4.2. Арктическая станция «Северный полюс»**

Арктическая станция «Северный полюс», работающая в условиях дрейфа льда, использует комбинированные системы электропитания. Для резервного электроснабжения используются дизельные генераторы мощностью **5 кВт**, которые могут обеспечивать работу станции в течение **72 часов** при минимальной нагрузке. Ветровые установки мощностью **3 кВт** дополняют энергосистему станции, позволяя экономить топливо и обеспечивать стабильное энергоснабжение.

#### **5. Цифровые системы управления аварийными электросистемами**

Современные цифровые системы управления аварийными электросистемами (SCADA-системы) позволяют централизованно контролировать работу всех источников питания, оперативно реагировать на изменения состояния системы и предотвращать аварии. Использование SCADA-систем в арктических условиях позволяет:

- Автоматически запускать резервные генераторы в случае отключения питания.
- Отслеживать состояние аккумуляторов и прогнозировать их срок службы.
- Оповещать о критических изменениях в режиме работы системы.

Согласно данным аналитической компании Frost & Sullivan, использование цифровых систем управления позволяет снизить затраты на эксплуатацию аварийных электрических систем на **15-20%**, а также уменьшить время восстановления электроснабжения при ЧС на **30-40%**.

#### **6. Научные данные и статистика**

Исследования, проведенные Национальным институтом энергетики Арктики, показывают, что отказ электрических систем является одной из основных

причин технологических аварий в арктических условиях. Около **35 % всех аварий** связаны с отказами электроснабжения. Внедрение систем автоматического управления и резервирования снижает риск отказов на **25 %**, а использование автономных источников питания повышает надежность электроснабжения на **30-40 %**.

### **Заключение**

Аварийные электрические системы играют ключевую роль в обеспечении безопасности и эффективности работы инфраструктуры в арктических условиях, особенно при чрезвычайных ситуациях. Современные технологии, такие как дизельные генераторы, автономные аккумуляторные системы и ветроэнергетические установки, в сочетании с цифровыми системами управления, позволяют оперативно реагировать на аварии и минимизировать последствия отказов электроснабжения. Научные данные подтверждают, что грамотное управление аварийными электрическими системами существенно повышает надежность работы объектов в Арктике и снижает риски техногенных катастроф.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Указ Президента РФ от 26 октября 2020 г. №645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года».

2 Концептуальный проект плавучей базы обеспечения поисково-разведочных работ на шельфе Арктики и контрактная спецификация на ее строительство. Отчет ООО «Арктические Морские Технологии» и ООО «ПКБ Петробалт», № Х881Б, Москва 2020

3 Чугунов В.В. «Фундаментальные особенности организации поисково-разведочных работ на арктическом шельфе и их обеспеченность морской техникой», Журнал «Минеральные ресурсы России», №6, 2016

4 Чугунов В.В. «Инновационные решения для обеспечения поисково-разведочных работ на арктическом шельфе», доклад на международном арктическом саммите «Арктика и шельфовые проекты», С.-Петербург, 2020

5 Norway's Arctic Strategy – between geopolitics and social development <https://www.regjeringen.no/contentassets/fad46f0404e14b2a9b551ca7359c1000/arcticstrategy.pdf>.

6 The Norwegian government's high north strategy // <https://www.regjeringen.no/en/do>.

УДК 614.841

*И.С. Шевляков<sup>1</sup>, С.В. Шевляков<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

<sup>2</sup>Главное управление МЧС России по Липецкой области

## **ВАРИАНТЫ АТТЕСТАЦИИ ГРАЖДАН НА ПРАВО ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ**

В данной статье рассматриваются способы варьирования путей получения права на разработку проектов средств пожарной безопасности, предлагается использование информационных технологий.

**Ключевые слова:** аттестация проектировщиков, средства пожарной безопасности, информационные технологии, государственная услуга.

*I.S. Shevlyakov, S.V. Shevlyakov*

## **OPTIONS FOR CERTIFICATION OF CITIZENS FOR THE RIGHT TO DESIGN FIRE PROTECTION SYSTEMS**

This article discusses ways to vary the ways to obtain the right to develop fire safety projects, and suggests the use of information technology.

**Keywords:** certification of designers, fire safety equipment, information technology, public service.

Деятельность надзорного органа по аттестации представителей проектных организаций на право разработки систем противопожарной защиты должна быть открытой и прозрачной. Также должна быть обеспечена многовариантность получения данной государственной услуги. Развитие информационных технологий позволяет это сделать. В настоящее время надзорные органы очень часто используют такие технологии [1-7].

На рис. 1 представлена блок-схема аттестации физического лица при его обращении через специализированную информационную систему (далее – СИС). Максимальный срок предоставления услуги в этом случае должен быть 6 рабочих дней после подачи заявления. Административные процедуры предоставления услуги включают прием заявлений, межведомственное взаимодействие, принятие решения, оценку заявителя и предоставление результата. Приостановление услуги не предусмотрено. Заявление представляется через единый портал. Закон не предусматривает самостоятельное представление документов заявителем. Установление личности заявителя осуществляется через государственную информационную систему и электронную подпись. Отказ в приеме заявления не предусмотрен.

Регистрация заявления на портале должна занимать 1 час. Инспекторы должны быть подготовлены к предоставлению данной услуги [8-12].



Рис. 1. Блок-схема аттестации физического лица при его обращении через СИС

Для получения услуги необходимо информационное взаимодействие с Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки. Осуществление процедуры принятия решения о предоставлении услуги включает в себя следующие критерии:

- предоставление полной и достоверной информации в заявлении;
- образование в соответствии с профилем деятельности;
- принятие решения в течение 1 рабочего дня после получения всех необходимых данных.

Получение результата услуги возможно через единый портал в виде решения об аттестации или об отказе. Срок предоставления результата - до 1 рабочего дня после принятия решения о предоставлении услуги. Выбор способа получения результата не зависит от места жительства или нахождения заявителя.

Другой вариант (рис.2) предполагает предоставление результата в течение 10 рабочих дней. Результатом могут быть решение об аттестации или отказе, а также внесение в реестр аттестованных лиц. Отказ в предоставлении услуги может быть обусловлен недостоверной информацией, отсутствием специального образования и отсутствием образования, соответствующего профилю деятельности. В административных процедурах включены прием



заявления и документов, принятие решения о предоставлении Услуги, оценка заявителя и предоставление результата. Процесс идентификации заявителя и межведомственного информационного запроса также определены. Направление запроса на получение информации о документах об образовании должно осуществляться в течение 24 часов, с ответом в тот же срок.



**Рис.2.** Блок-схема аттестации физического лица при его обращении не через СИС

Принятие решения о предоставлении услуги подразумевает выполнение определенных критериев, таких как достоверность представленной информации и соответствие образования профилю деятельности. В случае невыполнения критериев, решение об отказе в предоставлении услуги будет принято. Процедура оценки заявителя осуществляется путем проверки теоретических знаний и рассматривает специальные знания в области пожарной безопасности. Результат процедуры - решение об аттестации или об отказе. Данная процедура не должна превышать 5 рабочих дней.

Для третьего варианта (рис. 3) максимальный срок предоставления услуги должен быть равен 3 рабочим дням. Результатом предоставления услуги являются: решение об аттестации, решение об отказе в аттестации, реестровая запись. Орган власти отказывает в предоставлении услуги при недостоверных сведениях, отсутствии подтвержденного образования.

Представление заявления осуществляется через Единый портал. Заявитель представляет необходимые документы по собственной инициативе. Способы идентификации заявителя: федеральная государственная

информационная система, электронная подпись. Не должно быть оснований для отказа в приеме заявления.



**Рис. 3.** Блок-схема аттестации физического лица при его обращении через СИС с прохождением экзамена в день получения уведомления

Услуга не предусматривает прием заявления по выбору заявителя. Срок регистрации заявления должен быть 1 час. Необходимо направление запроса в Федеральную службу по надзору в сфере образования и науки. Решение о предоставлении Принятие решения о предоставлении услуги должно быть в течение 1 рабочего дня. Получение результата - через Единый портал.

Таким образом, для получения услуги необходимо пройти процедуру проверки теоретических знаний. Она предназначена для лиц, желающих получить право на проектирование средств пожарной безопасности. Результатом является аттестация или отказ в ней. Многовариантность способов подачи заявлений позволяет расширить возможность получения необходимой услуги проектировщиком.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурылина Т.А. [и др.] Информационные технологии для учета пожаров и их последствий. Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК - 2016): сб. материалов межвузовская научно-техническая конференция аспирантов и студентов. Ч. 2. – Иваново: ИВГПУ, 2016. – С. 342-343. -EDN: WANVWR
2. Салихова А.Х. [и др.] Разработка программы прогнозирования пожаров на объектах защиты на основе статистических данных. Материалы IV всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов», Ивановская пожарно-спасательная академия, 2017, С. 203-210. - EDN: ZVUQZR
3. Салихова А. Х. [и др.] Применение программных средств прогнозирования обстановки с пожарами на территории субъекта Российской Федерации в деятельности государственного пожарного надзора. Сборник материалов XII Международной научно-практической конференции. Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Иваново, 2017. – С.164-168. - EDN: YXWIIХ
4. Федосов С.В. [и др.] Противопожарный контроль соседних зданий при помощи сенсоров «умного дома» // Современные проблемы гражданской защиты. – 2020. – № 3 (36). – С. 125-135. EDN: RKOVKE
5. Федосов С.В. [и др.] Программа по определению пределов огнестойкости строительных конструкций, предела распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов. Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума и III Международного Косыгинского Форума. Москва, 2021. С. 20-24. – EDN: NIHVYF
6. Солдатов Р.А. [и др.] Применение электронных тестов при дистанционном и смешанном обучении с использованием информационно-цифрового инструмента FIRETEST // Пожарная и аварийная безопасность. 2022. № 4 (27). С. 119-128. - EDN: ITTSBR
7. Солодова Н.О. [и др.] Искусственный интеллект как цифровой ресурс для модификации противопожарной пропаганды при подготовке в магистратуре. Пожарная и аварийная безопасность. 2023. № 1 (28). С. 81-89. - EDN: FJFYWV
8. Емелин В.Ю. [и др.] Подготовка и переподготовка сотрудников государственной противопожарной службы в современных условиях. Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции. Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Иваново, 2016. – С.47-50. - EDN: YQCXLD
9. Булгаков В.В. [и др.] Игровой метод практической подготовки офицеров государственной противопожарной службы. Образование и наука. 2019. Т. 21 № 4. – С.183-207. - EDN: ZFDJUT
10. Якупова Э.Ф. [и др.] О пожарной безопасности деревянных конструкций // В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник

материалов VI Международной научно-практической конференции. Иваново, 2023. С. 561-565. - EDN: QVITEA

11. Романова О.С. [и др.] Пожарная опасность объектов надзора на основе анализа обстановки с пожарами в Ивановской области в 2022 году // В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Иваново, 2023. С. 347-351. - EDN: RXCHMG

12. Меликян М.Л. [и др.] Модель совершенствования специальных технических условий по пожарной безопасности // Современные проблемы гражданской защиты. 2024. № 2 (51) – С.65-73. - EDN: MEDQMT.

УДК 614.841

*Е.В. Шишлянникова*

## **ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОПО ПО ПРОИЗВОДСТВУ СМАЗОК**

Производство смазок и смазочного материала представляет собой сложный технологический процесс от его добычи, их переработки, и поступления в продажу. Предложены технические мероприятия по производству смазок и смазочного материала и их пожарная безопасность.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, смазки и смазочные материалы, пластические смазки, мероприятия охраны труда и техники безопасности, порошковый огнетушитель.

*E. V. Shishlyannikova*

## **IMPROVING THE LEVEL OF FIRE SAFETY AT THE OPO FOR THE PRODUCTION OF LUBRICANTS**

The production of lubricants and lubricants is a complex technological process from its extraction, processing, and sale. Technical measures for the production of lubricants and lubricants and their fire safety are proposed.

**Keywords:** fire safety, lubricants and lubricants, plastic lubricants, occupational health and safety measures, powder fire extinguisher.

Производством смазок и смазочного материала занимаются НПЗ. Сырье поступает с добычи ведущими российскими нефтедобывающими компаниями, например, Лукойл, Татнефть, Башнефть и др.

Смазки и смазочный материал является огнеопасным, поэтому при производстве с ним и его хранении требуются соблюдение охраны труда и техники

безопасности. Соблюдение простейших мер может снизить риск пожара, например, курение в отведенных местах, применение открытого огня и др.

Основными потребителями смазочного материала и смазок является транспорт и машиностроение.

Автомобильный транспорт, пользуется моторным и трансмиссионным маслами, пластическими смазками, которые позволяют автомобилям и мототехники повышать их трибологические свойства к трению и износу.

Смазочные материалы для автомобилей имеют классификацию по состоянию [2]:

- автомобильные смазочные материалы по агрегатному состоянию (рис. 1):



Рис. 1. Автомобильные смазочные материалы по агрегатному состоянию

- автомобильные смазочные материалы по состоянию материала: минеральные; полусинтетические; синтетические; органические (растительные и животные);

Большими недостатками минеральных моторных масел служат при эксплуатации неустойчивость к повышенным температурам, слабой вязкостью и маслянистостью. Минеральные масла при повышенных термических процессах в двигателе выгорают.

Полусинтетическими маслами называются моторные масла двигателей внутреннего сгорания, которые по химическому составу имеют минеральное маслянистое происхождение не более 70% и ограниченное количество присадок до 30%.

Синтетические моторные масла имеют в своем химическом составе большое количество присадок, которые защищают двигатель, устойчивы к тепловым процессам, сохраняют свою маслянистость и вязкость. Синтетические масла полностью удовлетворяют требованию защиты ДВС современных автомобилей. Позволяют сохранить и продлить работу ДВС автомобилей.

Органические масла получают из растений (льняное, касторовое) и животных (костный жир и др.)

- автомобильные смазочные материалы по применению масел в: ДВС; трансмиссиях; гидравлических системах; при обслуживании и ремонтах (индустриальные); и др.

Пластические смазки имеют сложный химический состав. Минимальный химический состав пластических смазок: масляная основа (дисперсионная среда) и твердый загуститель (дисперсная фаза). Для химического состава масляной основы применяются: нефтяные и синтетические масла. Загустители применяются: мыла жирных кислот; парафин; силигакель; бетонит; сажа; органические пигменты и др. Загустители могут образовывать в процессе максимальных механических нагрузок пластических смазок: мелкие шарики; ленты; пластинки; иголки; сrostки кристаллов и др. [3].

При производстве пластических смазок вносятся в их химический состав добавки: присадки (малорастворимые ПАВ) не более 5%; наполнители (снижение трения и герметизирующие) не более 20%; модификаторы структуры (создают эластичность) не более 0,1-1% [3].

ГОСТ 23258-78 определяет пластические смазки по их применению. Антифрикционные пластические смазки имеют буквенное обозначение: «С»; «О»; «М»; «Ж»; «Н»; «И»; «П»; «Д»; «Х». Антикоррозионные пластические смазки имеют буквенное обозначение «З»; уплотнительные имеют буквенные обозначения: «А» (арматурные); «Р» (резьбовые); «В» (вакуумные). Канатные пластические смазки имеют буквенное обозначение «К» [3].

Пластические смазки активно применяются при производстве автомобилей технических обслуживаний и ремонтах. Процент применения пластических смазок достигается до 25% от их производства на отечественном рынке. Самая применяемая пластическая смазка – ЛИТОЛ-24 [3].

Производство смазок и смазочного материала с применением хранилищ и строительных коммуникаций должны отвечать современным требованиям пожарной безопасности на ОПО [4]:

- иметь огнезащитные покрытия. Проверка пожарным надзором выполняется не менее одного раза в год;

- иметь очищенные вытяжные аппараты, трубопроводы, устройства с отсутствием засорений и отложений. Хранилища А и Б категорий проходят пожарный надзор один раз в квартал, С В1-В4 категориями проходят пожарный надзор один раз в полгода, остальные категории пожарный надзор один раз в год;

- иметь исправное состояние. Пожарный надзор проверяет один раз в год;

- иметь исправные средства тушения (шланги, трубопроводы) с занесением их в журнал пожарной безопасности;

- иметь средства локального пожаротушения.

При тушении смазок и смазочного материала применяется метод объемного пожаротушения: углекислый газ; состав СЖБ; состав «3,5»; перегретый пар.

При тушении малых площадей применяются метод локализации пожаротушения воздушно-механической пеной на основе фторированных пенообразователе и тонкораспыленной воды со смачиванием.

При тушении пожара на производстве смазок и смазочного материала запрещается применять воду, которая может привести к выбросу горящего продукта со смазок и смазочного материала.

Порошковые огнетушители могут потушить возгорания А, В, С, Е классов, что делает их наиболее приемлемыми для тушения твердых, жидких и газовых физических состояний, так же при их помощи можно ликвидировать пожар на ранней стадии электрооборудования, а вот класс пожара D их использовать не рекомендуется.

Их преимущества это в первую очередь малые габариты, недорогая стоимость. Ими оснащаются производственные помещения. Сильными недостатками являются, что порошки медленно остывают при тушении очагов возгорания, уменьшают видимость тушения очага пожара.

На рис. 2 представлен порошковый огнетушитель.



Рис. 2. Порошковый огнетушитель

Порошковые огнетушители бывают таких моделей: ОП-1; ОП-2; ОП-3; ОП-5; ОП-10.

Технология их использования при тушении возгорания очагов пожара:

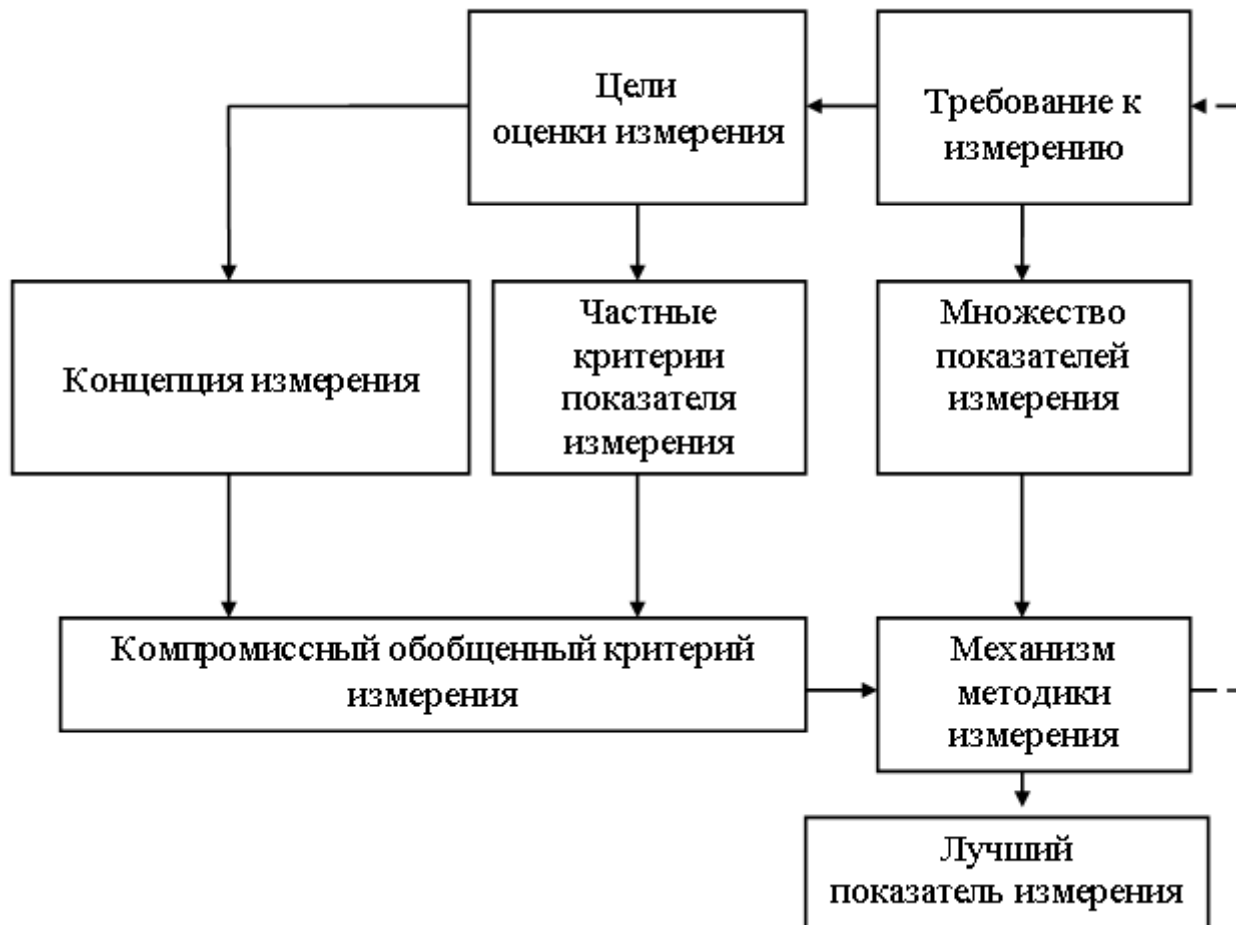
- взять в руки огнетушитель;
- применяя силу, сорвать запечатанную чеку огнетушителя;
- надавить на ручку огнетушителя;
- поднять вверх рукоять пуска, нажимая далее рукоять пистолета;
- если огнетушитель не сработал при первом нажатии, операции стоит повторить по нажатию рукояти пистолета, пока не пойдет содержимое огнетушителя;

- соблюдая угол наклона струи ОТВ, который составляет 30 градусов, выпустить содержимое на пожар.

- хранилища и строительные конструкции отвечать требованиям работы с персоналом оп охране труда (пожаробезопасность, электробезопасность, молниезащиты) и техники безопасности, а так же ежедневных инструктажей.

- средствами индивидуальной защиты работников относятся прорезиненная обувь, перчатки резиновые, костюмы из специального материала и халаты.

На рис. 3 показана структурно-логическая схема измерения ПДК вредных веществ безопасности предприятия по производству смазок и смазочного материала [1].



**Рис.3.** Структурно-логическая схема измерения ПДК вредных веществ безопасности предприятия по производству смазок и смазочного материала

Безотказность работы в производстве и хранении смазки и смазочного материала определяется законом нормального распределения. Она зависит от наработки и интенсивности отказа.

$$P = \exp^{-\lambda t}, \quad (1)$$

$\exp = 2,71,$

$\lambda$  - интенсивность потока отказов,

$t$  – наработка, мото × час.



$$P(t) = P(T > t) = \int_t^{\infty} f(t)dt, \quad (2)$$

$T$  – время наработку отказа,

$f(t)$  – плотность распределения времени до отказа.

Соблюдение охраны труда и безопасности работ помогают производству смазок и смазочного материала быть экологичным.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенного решения. М.: «Мир», 1976. - 165 с.
2. Смазочные материалы – виды, назначение, производители. [Электронный ресурс], 2024. – Режим доступа. URL [https://oilcool.ru/article/smazochnye\\_materialy\\_vidy\\_naznachenie\\_proizvoditeli/](https://oilcool.ru/article/smazochnye_materialy_vidy_naznachenie_proizvoditeli/)
3. Тульский Государственный Университет. Эксплуатационные материалы. [Электронный ресурс], 2024. – Режим доступа. URL: <https://studfile.net/preview/3625448/>.
4. Алешин Э.Л., Колач Е.В. Особенности обеспечения пожарной безопасности на складе горюче-смазочных материалов. // «Пожарная безопасность: проблемы и перспективы», №2, 2019 – С. 9-11.
5. Федеральный Закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 №123-ФЗ.

## ПОЖАРОТУШЕНИЕ

### FIREFIGHTING

УДК 620

*Ф.Г. Абдулвагабов, П.В. Пучков, А.В. Топоров*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### АЛГОРИТМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ 3D ПЕЧАТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕМОНТА

**Аннотация:** Представлен алгоритм работы при проведении ремонта пожарной техники с применением технологии 3D печати. Обозначены основные этапы работы. Представлен пример реализации алгоритма на примере ремонта мотор-редуктора.

**Ключевые слова:** аддитивные технологии, 3D печать, оптимизация, ремонт.

*F.G. Abdulvagabov, P.V. Puchkov A.V. Toporov*

### FINITE ELEMENT CALCULATION OF SOUND FIELDS

**Abstracts:** The algorithm of work during the repair of fire equipment using 3D printing technology is presented. The main stages of the work are outlined. An example of the algorithm implementation is presented using the example of repair of a gear motor.

**Keywords:** additive technologies, 3D printing, optimization, repair.

При организации ремонта пожарной техники с использованием аддитивных технологий основной особенностью будет изготовление требуемой детали, инструмента или оснастки на месте, а не получение ее со склада.

Любые ремонтные работы после диагностирования неисправности начинаются с демонтажа неисправной детали (рис. 1).

При традиционных способах организации ремонтных работ деталь получают со склада и производят монтаж.

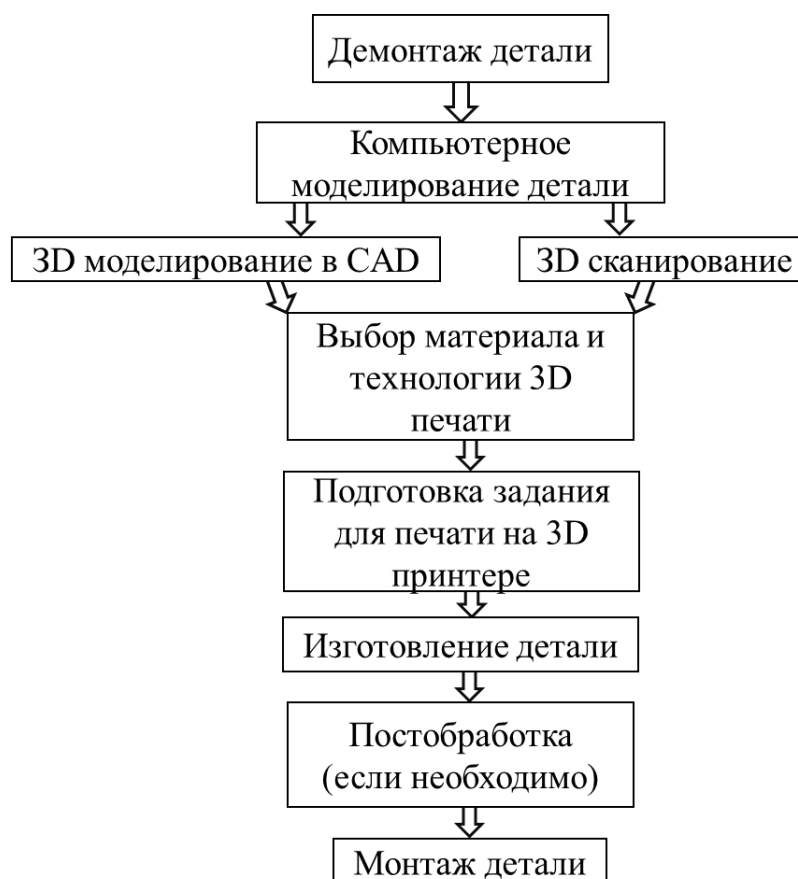
Использование технологий 3D печати предполагает непосредственное изготовление детали, поэтому следующим этапом следует получение ее цифровой модели [1]. Модель может быть использована уже готовая, либо созданная непосредственно ремонтным персоналом в САД средах по размерам неисправной детали [2].

Значительную помощь в создании модели может оказать 3D сканирование, в результате которого будет получена либо готовая модель, либо цифровая заготовка для ее создания.

После формирования модели необходимо выбрать материал будущей детали, технологию ее изготовления и принтер, реализующий выбранные параметры.

Для данной модели принтера затем нужно подготовить задание, учитывающее параметры печати и технологические особенности используемого материала.

Затем следует изготовление изделия и ее механическая постобработка, если это необходимо.



**Рис. 1.** Алгоритм использования технологий 3D печати для проведения ремонта пожарной техники

Готовая деталь устанавливается на место вышедшей из строя.

Рассмотрим использование приведенного алгоритма на примере изготовления зубчатого колеса для мотор-редуктора. На рисунке 2 представлен демонтированный мотор-редуктор. В данном изделии произошла поломка шестерни в результате отлома зубьев под действием нагрузок, превышающих допустимые значения.

В связи с невозможностью произвести заказ шестерни эта деталь была изготовлена с использованием технологии 3D печати.

Для создания модели вышедшей из строя детали была использована САПР/CAD система AutoCAD (рисунок 3 а). Параметры и размеры детали определялись вручную, без использования 3D сканера.

Для данного изделия был выбран один из самых доступных материалов – PLA пластик. Этот полимер отличается относительно высокой прочностью, не дает усадки при печати, не подвержен короблению.

В программе-слайсере Wanhao-Cura-18.05 файл STL, было подготовлено задание на изготовление изделия. Модель была разбита на множество плоских горизонтальных слоев в соответствии с установленной толщиной слоя, определен расход филамента и время печати. Задание для печати было сохранено в формате принтера GCode.

Параметры печати были установлены: диаметр проволоки 1,75 мм, высота слоя 200 мкм, плотности заполнения формы 80 %, расход филамента 13,0 г., температура печати 215 °С, скорость печати 50 мм/с. При данных настройках продолжительность послойного выращивания детали составила 1ч 20 мин.



Рис. 2. Детали мотор-редуктора



а



б

Рис. 3 Трехмерная модель шестерни (а) и изготовленная по ней деталь (б)

Фотография готовой шестерни представлена на рис. 3. Постобработк детали не проводилось, поскольку для данного мотор-редуктора точность изготовления, обеспечиваемая непосредственно принтером является достаточной.

Весь процесс ремонта, включая демонтаж / монтаж изделия, моделирование, настройку оборудования, изготовление детали занял порядка 4 часов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гордеев А. Эпоха «электронных кузнецов» / А. Гордеев [Электронный ресурс] // Life.ru. URL: [https://life.ru/t/русал/1097408/epokha\\_elektronnykh\\_](https://life.ru/t/русал/1097408/epokha_elektronnykh_)
2. Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении: пособие для инженеров / М.А. Зленко, М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш. – М.: ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015. – 220 с.

УДК 614.83

*Т-А.А. Алиев, А.В. Смелков*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К ЛИКВИДАЦИИ РИСКОВ ВОЗГОРАНИЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ УСТРОЙСТВ

В статье рассматриваются важные аспекты пожарной безопасности, связанные с использованием литий-ионных аккумуляторов. Существует значительный риск возникновения пожаров, поэтому необходима разработка комплексного подхода к их минимизации.

**Ключевые слова:** литий-ионные аккумуляторы, электромобили, система обнаружения, пожаротушение.

*T-A.A. Aliyev, A.V. Smelyakov*

### SOME APPROACHES TO ELIMINATING THE RISK OF IGNITION OF LITHIUM-ION DEVICES

The article discusses important aspects of fire safety related to the use of lithium-ion batteries. There is a significant risk of fires, so it is necessary to develop an integrated approach to minimize them.

**Key words:** lithium-ion batteries, electric vehicles, detection system, firefighting.

Литий-ионные аккумуляторы, являющиеся сердцем современных электромобилей, портативной электроники и систем накопления энергии, представляют собой серьёзную проблему для специалистов по пожарной безопасности [1]. Их широкое распространение в общественных зданиях – от жилых комплексов до офисных центров и торговых площадей – значительно повышает риск возникновения пожаров со специфическими, труднопреодолимыми харак-

теристиками. В отличие от обычных пожаров, которые часто обусловлены горением органических материалов, литий-ионные батареи при возгорании выделяют огромное количество энергии в крайне короткий промежуток времени, что приводит к стремительному распространению огня и сложному термическому воздействию на окружающую среду. Более того, они склонны к термическим разбегам – цепной реакции, в ходе которой нагревание одной ячейки вызывает перегрев соседних, что приводит к взрывному эффекту и распространению пожара по всей батарее. Потушить такой пожар обычными методами трудно, так как даже после внешнего охлаждения внутри батареи может продолжаться тление, способное к повторному возгоранию спустя некоторое время.

Необычайная плотность энергии литий-ионных аккумуляторов означает, что эта технология применяется во многих отраслях: самые крупные из таких аккумуляторов используются в системах хранения энергии на основе аккумуляторов (BESS), где возгорание является проблемой, особенно из-за образующегося токсичного дыма. Однако несмотря на то, что на типичных объектах BESS рядом друг с другом установлено множество крупных аккумуляторов, известная динамика развития ситуации означает, что в таких местах успешно разрабатываются и внедряются меры по локализации возгораний [3].

Самовозгорание электромобиля без внешнего воздействия происходит крайне редко, хотя есть свидетельства того, что повреждённые аккумуляторы могут самовоспламеняться. Однако если электромобиль всё же загорится, это создаст особые трудности при тушении.

В автомобиле с двигателем внутреннего сгорания обычно требуется от пяти до десяти минут, чтобы из тлеющего, но заметного очага возгорания разгорелся полноценный пожар [1]. В электромобиле «тепловой пробой» между элементами аккумулятора означает, что пожар может распространиться со взрывной скоростью всего за несколько секунд. Температура поднимается до 800°C (1472°F), при этом образуются токсичные клубы дыма, что ещё больше затрудняет тушение пожара. Было несколько получивших широкую огласку случаев возгорания электромобилей, которые распространялись и наносили значительный ущерб на парковках и даже на грузовых судах в море.

Часть системы обнаружения пожара для электромобилей заключается в тщательном мониторинге аккумуляторов с помощью собственных систем транспортного средства, но это является сложной задачей для производителя и выходит за рамки компетенции специалистов по пожарной безопасности и разработчиков систем обнаружения [2]. Вместо этого они должны полагаться на дополнительную независимую защиту в местах, где могут находиться электромобили. С точки зрения предотвращения и обнаружения пожара эти места можно разделить на два типа:

1. Предназначенные исключительно для электромобилей.
2. Места смешанного использования, где они могут находиться вместе с другими транспортными средствами.

Точки зарядки являются примером первой категории, как и депо для электрических грузовиков и автобусов. Зарядные станции не только привлекают

большое количество электромобилей, но и часто сами оснащены мощными литий-ионными аккумуляторами. Это особенно актуально для зарядных станций, которые работают напрямую от солнечных панелей, установленных над парковкой, что становится всё более распространённым явлением в некоторых странах.

Кроме того, многие автобусные и грузовые парки переходят на электромобили, особенно в городских районах, где электромобили обладают явными преимуществами, не требуя подзарядки. Депо, погрузочные площадки и зарядная инфраструктура для таких крупных парков электромобилей представляют собой пожароопасные объекты, где сосредоточено значительное количество ценных активов.

Во всех этих случаях желательны элементы безопасной конструкции: транспортные средства должны быть либо разделены на разумном расстоянии друг от друга, либо противопожарными перегородками. Таким образом, зарядные станции и депо являются переходной зоной между мобильными и стационарными зонами риска возгорания аккумуляторов, но есть и различия. Во-первых, соседние автобусы можно переместить, если загорится один из них, — следовательно, противопожарные перегородки не обязательно должны соответствовать строгим стандартам для станций BESS, при условии, что для поэтапного реагирования доступны подходящие средства обнаружения и персонал. С другой стороны, не всегда возможно установить перегородки или обеспечить достаточное расстояние между машинами на многоэтажных автостоянках, где пространство ограничено [4].

Ещё одним отличием зон, предназначенных только для электромобилей, от зон, используемых для автомобилей с двигателями внутреннего сгорания, является возможность использования аспирационных датчиков дыма (ASD). В зонах, где не должно быть дыма, ASD могут использовать свою исключительную чувствительность для очень раннего оповещения о тлеющем элементе. Трубы ASD можно прокладывать рядом с зарядными колоннами или даже внутри них, а также непосредственно над зонами зарядки или парковочными местами в депо. Однако выхлопные газы автомобилей с двигателями внутреннего сгорания часто вызывают ложные срабатывания датчиков дыма. Хотя современные системы ASD способны предотвращать срабатывание из-за загрязняющих веществ, таких как пыль или туман, выхлопные газы гораздо сложнее отфильтровать.

Таким образом, для смешанных зон, таких как подземные автостоянки, линейные тепловые датчики обеспечивают наилучшее сочетание надёжности и раннего оповещения о развивающемся пожаре. В частности, линейные тепловые датчики с точной локализацией чрезвычайно ценны для управления ситуацией и пожаротушения, поскольку в задымлённом гараже в противном случае может быть очень трудно определить источник возгорания. Точечные датчики являются альтернативой, но режим обслуживания и тестирования делает их экономически невыгодными, особенно с учётом того, что линейные тепловые

кабели гораздо более надёжны и долговечны. Система должна быть спроектирована таким образом, чтобы каждый датчик охватывал определённую зону парковочных мест, которую можно чётко идентифицировать из удалённого командного центра. Например, при использовании SecuriHeat d-LIST производитель рекомендует устанавливать датчики на расстоянии 3 или 4 м друг от друга на подземных и многоэтажных парковках. Это позволяет максимально увеличить зону покрытия каждого устройства и кабеля, при этом каждая точка обнаружения соответствует максимум четырём парковочным местам. Предполагается возможность подачи сигнала тревоги как при достижении заданной максимальной температуры, так и/или дифференциального сигнала тревоги в соответствии с отслеживаемым нормальным температурным диапазоном. Такое сочетание обеспечивает надёжность и более раннее предупреждение, чем при использовании только одного подхода, особенно с учётом того, что кабель с 100 датчиками может реагировать на небольшие отклонения в работе любого отдельного датчика, отфильтровывая изменения температуры окружающей среды, даже если они происходят быстро.

Ранняя сигнализация может облегчить работу пожарных подразделений, а также дать время на эвакуацию до того, как ситуация усугубится. Это означает, что возгорание в автомобилях с двигателем внутреннего сгорания можно быстро потушить, снизив вероятность распространения огня на близлежащие электромобили. Подходящая система обнаружения тепла также может использоваться для управления системой дымоудаления и активации систем пожаротушения до и во время возгорания (или блокировки, двойной блокировки).

Если на ранней стадии пожара можно определить, что пожар возник из-за литий-ионного аккумулятора, то в рамках поэтапного реагирования на пожар подходящее оборудование для пожаротушения и локализации может прибыть на место происшествия достаточно быстро, чтобы предотвратить структурные повреждения, которые может нанести даже самым прочным зданиям длительное воздействие огня температурой 800 °С [3].

По мере того, как всё больше устройств и транспортных средств, оснащенных литий-ионными аккумуляторами большой емкости, появляются в общественных местах, подходы, которые были разработаны для решения проблем пожарной безопасности на объектах BESS, в зонах зарядки электромобилей и на парковках, могут быть адаптированы для обеспечения общественной безопасности и защиты имущества. Неизменно, ключом к успешному планированию пожарной безопасности будет заблаговременное обнаружение и тщательная подготовка к реагированию.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарасова, Д. А. Обзор и специфика возгораний аккумуляторов на электромобилях / Д. А. Тарасова, И. А. Кузнецов, А. В. Кузнецов // Академия Государственной противопожарной службы МЧС России: Теория. Инновации. Практика : Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-



летию со дня образования Академии ГПС МЧС России. В 5-ти частях, Москва, 19 октября 2023 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы, 2024. – С. 230-236. – EDN VEANRE.

2. Модели качества дистанционного мониторинга техногенных пожаров и чрезвычайных ситуаций / А. В. Кузнецов, М. О. Баканов, Д. В. Тараканов, А. В. Суrowегин // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности, Иваново, 29–30 ноября 2018 года. Том Часть 1. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2018. – С. 401-402. – EDN TSLOAB.

3. Кудряшкин, Д. А. Пожары и возгорания литий-ионных аккумуляторов: потенциальные причины, риски и методы предотвращения / Д. А. Кудряшкин // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, Иваново, 23 ноября 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 500-507. – EDN XVRRDC.

4. Костин, М. В. Обзор применения современных средств тушения пожара на объектах с массовым пребыванием людей / М. В. Костин // Актуальные вопросы пожаротушения : сборник материалов II Всероссийского круглого стола, Иваново, 26 мая 2022 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – С. 180-183. – EDN LSXXGQ.

УДК 614.8

*А. А. Анварбегов, Е.С. Титова, Д.А. Ульев*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ СВОЙСТВ СПАСАТЕЛЬНОГО ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ПОКРЫВАЛА ДЛЯ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ**

В статье рассматриваются направления улучшения эксплуатационных свойств изотермического спасательного покрывала. Проанализированы основные недостатки существующих видов спасательных покрывал, предложено применение в качестве материала покрывала многослойных композиционных тканей

**Ключевые слова:** спасение, пострадавшие, термоизолирующие свойства, спасательное покрывало, композиционные текстильные материалы, свойства.

*A. A. Anvarbegov, E. S. Titova, D. A. Uliev*

Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and disaster management

## **WAYS TO IMPROVE THE PROPERTIES OF A RESCUE ISOTHERMAL BLANKET FOR PROVIDING FIRST AID**

The article discusses the directions for improving the operational properties of an isothermal rescue blanket. The main disadvantages of existing types of rescue blankets are analyzed, and the use of multilayer composite fabrics as a blanket material is proposed

**Keywords:** rescue, victims, thermal insulation properties, rescue blanket, composite textile materials, properties.

При проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ, ликвидации последствий ЧС, одной из задач является оказание пострадавшим первой помощи.

Согласно Федеральному закону, «... неотложные работы при ликвидации чрезвычайных ситуаций - это деятельность по всестороннему обеспечению аварийно-спасательных работ, оказанию населению, пострадавшему в чрезвычайных ситуациях, медицинской и других видов помощи, созданию условий, минимально необходимых для сохранения жизни и здоровья людей, поддержания их работоспособности». К аварийно-спасательным работам относятся в том числе и работы по ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций - комплекс лечебно-эвакуационных, санитарно-противоэпидемических (профилактических) и медицинских мероприятий в зоне чрезвычайной ситуации, направленных на защиту населения, производственного персонала организаций, а также личного состава аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований.

С 1 сентября 2024 г. вступает в силу Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 20 мая 2024 г. № 246-н «Об утверждении требований к комплектации аптечек, упаковок, наборов и комплектов для оказания первой помощи с применением медицинских изделий и лекарственных препаратов спасателями, осуществляющими аварийно-спасательные работы» [1].

Одним из необходимых простых и эффективных средств для оказания первой помощи является спасательное изотермическое покрывало, применяемое для согревания пострадавших при переохлаждениях, травматическом шоке, острых стрессовых реакциях, в том числе и в условиях пониженных температур. Изотермическое покрывало входит в комплектации аптечек, упаковок, наборов и комплектов для оказания первой помощи спасателями, осуществляющими аварийно-спасательные работы.

Классическое изотермическое покрывало изготовлено из полиэтилен-рефталата (лавсана, майлара) с напылением на одну или обе стороны металлизированной пленки (напыления тонкого слоя алюминия).

Практическое использование изотермического покрывала сопряжено с рядом недостатков, снижающих эффективность применения:

- недостаточная термоизоляция в экстремальных условиях. Как показано в исследовании [2], при умеренном и сильном ветре (от 2 до 9 м/с) теплоизоляция лучше всего сохранялась у ветрозащитных и устойчивых к ветровой нагрузке материалов, при этом теплоизоляция снижалась примерно до 60–80% от первоначальной, в то время как у проницаемых для ветра и/или более лёгких материалов она снижалась примерно до 30–50% от первоначальной;

- низкая прочность вследствие малой толщины, что ведет к быстрому повреждению при эксплуатации;

- покрывало не согревает пострадавшего, а препятствует потере тепла человеком, пострадавший согревается за счет аккумуляции собственного тепла, на что требуется значительное время, которое зависит от ряда факторов, таких, как температура окружающей среды, наличие одежды на пострадавшем, теплообмен с поверхностью, на которой размещен пострадавший;

- покрывало не оборудовано конструктивными элементами, позволяющими закреплять его на пострадавшем, а гладкий материал поверхности осложняет удержание покрывала на пострадавшем;

- стандартные размеры покрывала не подходят для крупных людей, беременных женщин, людей, имеющих высокий рост (175 и выше) или для укрытия нескольких пострадавших одновременно.

- при использовании покрывала нарушается тепловлагообмен организма человека с окружающей средой, что приводит к нарушению необходимого отвода влаги. Авторы исследования [3] показали, что отражение лучистого тепла может быть нарушено из-за конденсации и замерзания влаги на внутренней поверхности пленок.

В этом случае эффективной представляется защита с помощью теплоизоляционных материалов, которая в основном зависит от способности задерживать воздух и увеличивается с количеством слоев покрытия.

Авторы настоящей статьи полагают, что переход к многослойным композиционным текстильным материалам позволит значительно повысить эффективность и надежность функционирования спасательного термоизолирующего покрывала.

Известны многослойные текстильные материалы, например [4]. Материал состоит из трех слоев, скрепленных клеем. Первый слой представляет собой текстильный материал из нетканого полотна. Второй слой представляет собой пленку из полиэфирного майлара, имеющую тонкое алюминиевое покрытие,

нанесенное на обе стороны. Третий слой представляет собой полиэтиленовый слой. Недостатком подобной ткани является то, что материал не обеспечивает воздухопроницаемость и паропроницаемость, а следовательно, комфортность микроклимата изделия. Кроме того, клеевое скрепление слоев материала не обеспечивает гигиенические и экологические свойства изделия.

Известен композитный материал [5], обеспечивающий отражение инфракрасного излучения. Слои скреплены посредством адгезива. В состав композитного материала входит слой тканого или нетканого материала, металлизированный слой, третий слой - защитный или армирующая сетка. Недостатком является то, что материал не является эластичным и не устойчив к многократному изгибу и растяжению за счет имеющегося в своем составе металлического слоя, выполненного из фольги.

Совместить водопоглощение, воздухопроницаемость и теплоизолирующие свойства возможно, используя композитный материал, состоящий из пропитанных специальным гидрофильным составом и непропитанных областей, расположенных в одном поперечном сечении. Непропитанные области материала являются воздухопроницаемыми [6].

Исходя из вышеперечисленных недостатков представляются перспективными следующие направления совершенствования термоодеял:

1. Совершенствование конструкции, заключающееся в увеличении площади одеяла и разработке методик, или дополнительных конструктивных решений для надежной фиксации покрывала, что понизит риск его смещения во время оказания помощи.

2. Создание многослойного пакета материалов, включающего помимо теплоотражающего ветрозащитный, теплоизоляционный и впитывающий влагу слои. Перспективным представляется пакет материалов, состоящий из майлара с металлическим напылением на одну сторону, нетканого материала с повышенными теплоизолирующими свойствами и мембранной сетки для улучшения отвода влаги. Соединение слоев в таких материалах может осуществляться с помощью двухсторонних клеевых составов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Титова, Е.С. Аптечка спасателя с 1 сентября 2024 года [Электронный ресурс] / Е.С. Титова // Портал безопасности. – 2024.- URL : <https://portal.edufire37.ru/articles/575#> (дата обращения 23.10.2024).

2. Protection against cold in prehospital care-thermal insulation properties of blankets and rescue bags in different wind conditions / Otto Henriksson, J Peter Lundgren, Kalev Kuklane, Ingvar Holmér, Ulf Bjornstig // Prehosp Disaster Med. 2009 Sep-Oct;24(5):408-15. doi: 10.1017/s1049023x00007238.

3. Prehospital Use of Ultrathin Reflective Foils / Sylwester Kosiński, Paweł Podsiadło, Tomasz Darocha, Mathieu Pasquier, Konrad Mendrala, Tomasz Sanak, Ken Zafren //

Wilderness Environ Med. 2022 Mar;33(1):134-139. doi: 10.1016/j.wem.2021.11.006. Epub 2022 Jan 5.

4. Патент на изобретение RU 2692274 С1 «Теплоизоляционный текстильный материал с высокой отражательной способностью»

5. Патент на изобретение №2194915 С2, МПК F16L 59/08, F16L 59/02, опубликован 20.12.2002.

6. Патент на изобретение №2501900 - Текстильное композитное изделие МПК В32В 27/04 , опубликован 20.12.2013.

УДК 614.849

*В. А. Аристархов, А. В. Савонина, А.А. Серебряков*

Академия ГПС МЧС России, Главное управление МЧС России по г.Москве

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА СПИСАНИЯ ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ В ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОМ ПОДРАЗДЕЛЕНИИ**

В данной статье рассматривается процесс подготовки документов для списания пожарных рукавов в подразделениях пожарной охраны. Определен состав необходимых документов. Проведен анализ соответствия процесса списания пожарных рукавов в подразделениях пожарной охраны требованиям действующих документов. Представлены предложения по организации процесса списания пожарных рукавов.

**Ключевые слова:** пожарная охрана, пожарные рукава, списание пожарных рукавов.

*V. A. Aristarhov, A. V. Savonina, A.A. Serebryakov*

## **IMPROVING THE PROCESS OF WRITING OFF FIREFIGHTERS HOSES IN THE FIRE AND RESCUE DIVISION**

This article discusses the process of preparing documents for decommissioning fire hoses in fire departments. The composition of the required documents has been determined. An analysis was carried out of the compliance of the process of decommissioning fire hoses in fire departments with the requirements of current documents. Proposals for organizing the process of decommissioning fire hoses are presented.

**Key words:** fire protection, fire hoses, decommissioning of fire hoses.

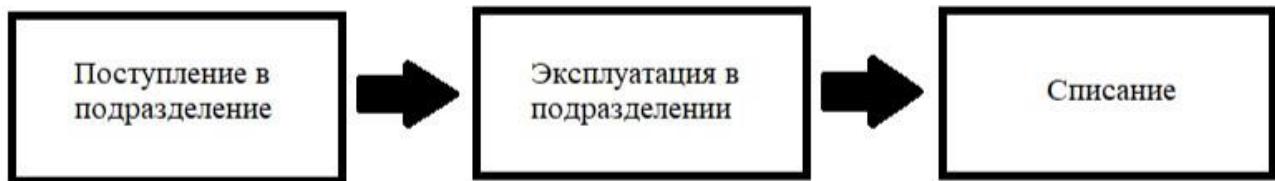
Одним из основных видов пожарно-технического вооружения, применяющихся в подразделениях пожарной охраны, являются пожарные рукава.

В процессе эксплуатации пожарных рукавов можно выделить следующие основные этапы:

- поступление в подразделение;

- эксплуатация в подразделении;
- списание.

Этапы эксплуатации пожарных рукавов представлены на рис. 1.



**Рис. 1.** Этапы эксплуатации пожарных рукавов

На каждом из этапов оформляются соответствующие документы, подтверждающие операции. В документы вносятся сведения, в том числе об испытаниях и ремонте рукавов.

Обобщенный перечень документов, которые оформляются на соответствующих этапах, и ответственных лиц приведен в табл. 1.

*Таблица 1.* Документы по учету пожарных рукавов

№ п/п	Наименование документа	Наименование этапа		
		поступление в подразделение	эксплуатация в подразделении	списание
1	Формуляр	материально-ответственное лицо	материально-ответственное лицо	материально-ответственное лицо
2	Инвентарная карточка учета объекта основных средств	финансово-экономическое подразделение учреждения		финансово-экономическое подразделение учреждения
3	Накладная на внутреннее перемещение объектов нефинансовых активов	финансово-экономическое подразделение учреждения		
4	Журнал «Учёта движения пожарных рукавов в подразделении»		дежурный по подразделению (начальник караула)/ежесуточно	
5	Книга службы		начальник караула / ежесуточно	
6	Ведомость рукавного хозяйства		начальник караула в соответствии со специализацией / два раза в год	
7	Акт технического состояния	комиссия (учреждения) подразделения		материально-ответственное лицо и комиссия

№ п/п	Наименование документа	Наименование этапа		
		поступление в подразделение	эксплуатация в подразделении	списание
				учреждения (подразделения)
8	Акт о списании объектов нефинансовых активов			финансово-экономическое подразделение учреждения и комиссия учреждения
9	Фотографии рукава			материально-ответственное лицо и начальник караула в соответствии со специализацией

Как видно из табл. 1, на первом этапе, передаче рукава в подразделение, материально-ответственным лицом оформляется (заполняется) формуляр, представленный заводом изготовителем. Финансово-экономическое подразделение учреждения, в свою очередь, составляет инвентарную карточку учета объекта основных средств и накладную на внутреннее перемещение.

Второй этап является наиболее продолжительным по времени. На этом этапе материально-ответственное лицо также заполняет формуляр, дежурный по подразделению - журнал «Учета движения пожарных рукавов в подразделении», начальник караула ежедневно заполняет книгу службы, а начальнику караула, в соответствии со специализацией, два раза в год необходимо заполнить ведомость рукавного хозяйства.

В течение всего срока эксплуатации пожарного рукава, проводятся испытания. Результаты испытаний заносятся в формуляр пожарного рукава.

В случае, если пожарный рукав не прошел испытания, материально-ответственное лицо пожарно-спасательного подразделения (далее – ПСП) заполняет формуляр, а также готовит документы, подтверждающие непригодность пожарного рукава к дальнейшему использованию. К таковым документам относятся акт технического состояния, по форме № 7, указанной в Руководстве по материально-техническому обеспечению МЧС России [1] и фотографии пожарного рукава. Отдельно стоит отметить, что акт о списании объектов нефинансовых активов и протокол заседания комиссии, на котором принято решение о списании, в ПСП не оформляется [2]. Кроме того, как показывает практический опыт территориальных органов, в ПСП оформляется акт испытаний пожарного рукава. Таким образом, при наличии акта технического состояния, содержащего сведения о комплектности и качественном состоянии пожарного рукава, составление отдельного акта испытаний представляется избыточным.

Вместе с тем заполнение акта технического состояния требует от личного состава определённых знаний в данной области. Особенно сложным является вопрос определения категории по техническому состоянию пожарного рукава.

При этом пожарные рукава должны учитываться не только по видам, группам, условному проходу (внутреннему диаметру), но и по их качественному состоянию.

В настоящее время приложением № 6 Руководства по организации материально-технического обеспечения [1] предусматривается категорирование имущества по различным категориям по техническому состоянию. Стоит отметить, что пожарных рукавов, как отдельной номенклатуры в указанном приложении нет, что позволяет отнести пожарные рукава к строке «Прочие материальные средства, одиночные, групповые и ремонтные комплекты запасных частей, инструмента и принадлежностей». Данная позиция подразумевает разделение на три категории по техническому состоянию.

Для сравнения нами было проанализировано распределение пожарных рукавов по категориям по техническому состоянию, применяющееся в подразделениях пожарной охраны МЧС Республики Беларусь. В МЧС Республики Беларусь предусматривается деление напорных рукавов в зависимости от срока эксплуатации на три категории по техническому состоянию.

Сравнительный анализ категорий по техническому состоянию пожарных рукавов приведен в табл. 2.

*Таблица 2. Категория по техническому состоянию пожарных рукавов*

Категория по техническому состоянию	Наименование федерального органа исполнительной власти / вид пожарных рукавов	
	МЧС России / всасывающие, напорно-всасывающие, напорные	МЧС Республики Беларусь / напорные
I	новые, исправные, не бывшие в использовании, со сроками хранения до 50 % от предельного	находящиеся в эксплуатации до 2-х лет
II	исправные, находящиеся или находившиеся в использовании, а также новые, со сроками хранения свыше 50 % от предельного	находящиеся в эксплуатации до 4-х лет
III	не предусмотрено	находящиеся в эксплуатации свыше 6-ти лет
IV	не предусмотрено	
V	неисправные, непригодные к дальнейшему использованию, требующие списания	не предусмотрено



Как видно из приведённой таблицы, время нахождения пожарного рукава в неисправном состоянии не учитывается, что обусловлено необходимостью его скорейшего восстановления (ремонта и испытания).

При этом Инструкцией по эксплуатации и ремонту пожарных рукавов в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям МЧС Республики Беларусь [4] учёт пожарных рукавов, требующих списания не ведется, но предусмотрена категория «учебные», «хозяйственные» пожарные рукава к которым относятся пожарные рукава, не выдержавшие гидравлических испытаний. Вместе с тем пожарные рукава, которые не прошли гидравлические испытания, фактически утратили свои свойства и в учёте должны отображаться отдельно.

На основании приведённых данных, с точки зрения оперативного учета более целесообразным выглядит деление по категориям, принятое в МЧС России.

Таким образом, можно отобразить классификацию пожарных рукавов в зависимости от технического состояния и применения, принятую в МЧС России (рис. 2).

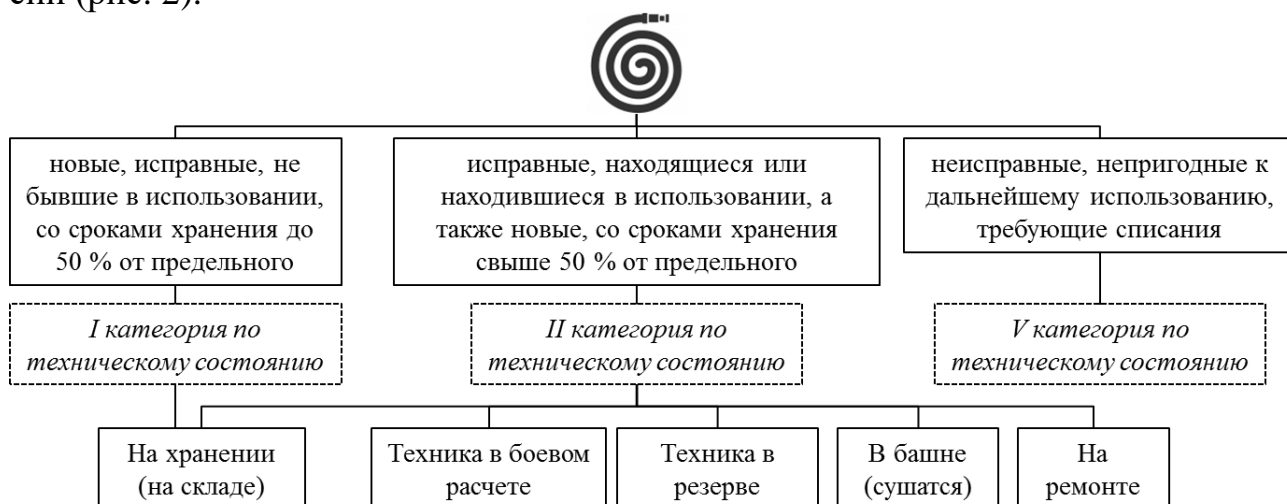


Рис. 2. Классификация пожарных рукавов

Данную классификацию целесообразно применять при составлении актов технического состояния пожарных рукавов.

На основании изложенного можно сделать следующие выводы:

– для списания пожарного рукава в ПСП целесообразно использовать предусмотренный действующими документами [1] акт технического состояния, отражая в указанном акте результаты испытаний;

– пожарный рукав, требующий списания, относится к V-ой категории по техническому состоянию, что и следует отражать в акте технического состояния.

В дальнейшем целесообразно разработать образцы заполнения документов, применяемых при учёте и списании пожарных рукавов для их практического использования в подразделениях пожарной охраны.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС России от 01.10.2020 № 737 «Об утверждении Руководства по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sudact.ru/law/prikaz-mchs-rossii-ot-01102020-n-737/> (дата обращения 21.10.2024).

2. Приказ МЧС России от 30.08.2019 № 446 «Об утверждении порядка согласования решения о списании федерального движимого имущества и особо ценного движимого имущества, закрепленного на праве оперативного управления за территориальными органами МЧС России и учреждениями, находящимися в ведении МЧС России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minjust.consultant.ru/documents/44155?ysclid=m2ipny4ls8249791251> (дата обращения 21.10.2024).

3. Инструкция о порядке эксплуатации пожарных рукавов в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям: утв. приказом Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 7 окт. 2019 г., № 300 – 2019. – 29 с.

УДК 614.849

**Я.М. Арменкова**

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **ОСОБЕННОСТИ АГЕНТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЕЙСТВИЙ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ В ЗДАНИЯХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ**

В данной статье поднимается проблема в учебных заведениях, а также особенности тушения характерных пожаров с помощью агентного и многоагентного моделирования.

**Ключевые слова:** пожар, моделирование, пожарные подразделения, агенты, действия, технологии.

*Y.M. Armenkova*

## FEATURES OF AGENT-BASED ACTION MODELING EXTINGUISHING FIRES IN BUILDINGS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS

This article raises the problem in educational institutions, as well as the features of extinguishing characteristic fires using agent-based and multi-agent modeling.

**Keywords:** fire, modeling, fire departments, agents, actions, technologies.

Современное состояние информационных технологий и результаты их внедрения в борьбу с пожарами диктует необходимость разработки методического обеспечения для повышения эффективности тушения пожаров. Стратегия информатизации МЧС России предусматривает создание моделей мониторинга безопасности в учебных заведениях. Одной из важных задач создания таких моделей является совершенствование систем управления действиями по тушению пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

С точки зрения тактики тушения, пожары, где возможен социальный ущерб, являются сложными и предусматривают высылку сил и средств пожарно - спасательного гарнизона по повышенному номеру вызова. Для совершенствования управления при пожарах применяется программное обеспечение, с использованием которого разрабатываются, корректируются и отрабатываются документы предварительного планирования. Программное обеспечение и компьютерные системы моделирования действий по тушению пожаров социальных объектов необходимы и для совершенствования подготовки специалистов в области обеспечения пожарной безопасности.

Многоагентная система (МАС) включает в себя когнитивных и реактивных агентов и среду их взаимодействия между собой и пожаром в здании. Реактивные агенты – участники тушения пожара (газодымозащитники), когнитивные агенты - это руководитель тушения пожара и постовой на посту безопасности. Внутренняя среда здания – это нагретая пожаром газовая среда внутри здания, характеризующаяся следующими параметрами: температура газовой среды, дальность видимости в дыму. Система взаимодействия агентов между собой: когнитивные агенты принимают решения о спасении людей и ликвидация очага пожара посредством подачи огнетушащих веществ с использованием основной пожарной техники и решения о подаче команды на выход из здания на основе данных о динамике параметров, характеризующих условия работы пожарных в специальных дыхательных аппаратах. Система взаимодействия агентов с пожаром: параметры внутренней среды здания при пожаре оказывают влияние на возможность, скорость и условия тепловой нагрузки при движении агентов к очагу пожара в здании. В свою очередь, посредством информации о состоянии внутренней среды пожара в здании когнитивные агенты "понимают" место расположения очага пожара и производят выбор маршрутов движения для ликвидации пожара[1].

В соответствии с общепринятыми для агентного моделирования правилами агенты в МАС наделены пятью способностями: 1. *Реактивность* – способность влияния состояния внутри среды пожара в здании на условия и скорость решения задач агентами. 2. *Активность* – способность производить выбор маршрута реализации работ с учётом необходимости минимизации времени их выполнения на основе информации от системы мониторинга состояния пожара в здании. 3. *Коммуникативность* – способность передачи информации о динамике параметров работы в дыхательных аппаратах от реактивных агентов когнитивным агентам для определения безопасного времени пребывания реактивных агентов в здании. 4. *Когнитивность* – способность определять значения критического времени нахождения реактивных агентов внутри здания и принимать решение о подаче команды на выход из здания или координации их действий. 5. *Автономность* – способность агентов функционировать в системе без участия пользователя. Все задачи принятия решений в МАС приведены к модели многокритериального выбора с заранее заданными значениями количественных критериев и их предпочтениями[2].

Особенности тактики тушения пожара в учебных заведениях прежде всего, определяются необходимостью реализации действий по спасанию людей из здания и ликвидации пожаров. Общая концепция реализации действий заключается в расстановке приоритетов и последовательности их выполнения. При этом принципы определения решающего направления при принятии решений, отдают главный приоритет задаче спасания людей, реализация которой требует временных затрат, определяющих дальнейшее развитие пожара до масштабов крупного. Одним из способов отработки документации предварительного планирования является решения пожарно-тактических задач. Современные информационные технологии позволяют реализовывать процесс решения пожарно-тактических задач с применением компьютерных программ- компьютерных симуляторов. Для моделирования действий по тушению пожаров в учебных заведениях разработан компьютерный симулятор. Особенностью же данной модели является возможность размещения на планировке мест расположения людей в помещениях, выходы из которых блокированы пожаром, то есть людей которых необходимо спасти с использованием приемов, реализуемых снаружи здания. Компьютерная модель для решения пожарно-тактических задач создана на примере двухэтажной школы с двумя спортивными залами и коридорной планировкой административной части[3].

При подготовке к решению задачи руководитель занятий разрабатывает замысел задачи, а именно указывает место расположения очага пожара и местонахождения спасаемых людей в здании[4].

Манипуляция объектами компьютерной модели предусматривает использование заранее указанных мест для установки пожарной техники и размещения личного состава.

Таким образом, в МАС когнитивные агенты при управлении наделены двумя функциями принятия решений: выбор маршрута к месту проведения работ внутри здания; подача команды на выход из здания при достижении крити-

ческого времени пребывания в здании реактивных агентов. Реактивные агенты, в свою очередь, решают задачу ликвидации горения.

Действия по ликвидации пожара внутри здания производятся путем введения звеньев газодымозащитной службы. Использование компьютерной модели при тактической подготовке пожарных в части отработки карточки тушения пожара позволяет повысить оперативность решения задач и тем самым увеличить количество сценариев, прорабатываемых за одно и то же время в сравнении с классическими подходами.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Тараканов Д.В., Саттаров И.Ф. Компьютерная модель ликвидации пожаров для тактической подготовки пожарных // Технологии техносферной безопасности: интернет- журнал. Вып. 6 (58). 2014. 14 с.

2. Саттаров И.Ф., Тараканов Д.В. Виртуальный тактический симулятор ликвидации пожаров в зданиях объектов социальной сферы Свидетельство об официальной регистрации в Реестре программ ЭВМ №2015619356 от 11 ноября 2015 г.

3. Кузнецов, А. В. Перспективы применения систем видеомониторинга для информационной поддержки принятия управленческих решений при ведении боевых действий по тушению пожаров и приведению аварийно-спасательных работ / А. В. Кузнецов, С. Н. Никишов // Надежность и долговечность машин и механизмов : Сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 14 апреля 2022 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2022. – С. 371-373. – EDN SHYBYQ.

4. Баканов, М. О. Перспективы и направления развития VR/AR технологий в области охраны труда в строительстве / М. О. Баканов, И. А. Кузнецов // Теория и практика повышения эффективности строительных материалов : Материалы XVIII Международной научно-технической конференции молодых учёных, посвященной памяти профессора В.И. а, Пенза, 25–27 октября 2023 года / Под общей редакции М.О. Коровкина и Н.А. Ершковой. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2023. – С. 30-38. – EDN GNROIF.

5. Тарасова, Д. А., Короткова Я.Н., Пестов И.В. стратегии повышения пожарной безопасности в зданиях/ **СОВРЕМЕННЫЕ ПОЖАРОБЕЗОПАСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ** сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Иваново, 2023 Издательство: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России.

УКД 614.847

***К.Б. Аткинс, Р.В. Кошкарлов***

Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиал Санкт Петербургского университета ГПС МЧС России

## **ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В ЗОНАХ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ**

В данной статье рассматриваются инновационные решения, направленные на повышение эффективности работы пожарных автомобилей в зонах боевых действий. Анализируются современные технологии, такие как автоматизированные системы управления, беспилотные летательные аппараты (дроны) для мониторинга и оценки ситуаций, а также новые материалы, обладающие высокими огнеупорными свойствами.

Ключевые слова: интеграция, дроны, материал, пожарный автомобиль.

***K.B. Atkins, R.V. Koshkarov***

Far Eastern Fire and Rescue Academy – branch of the St. Petersburg University of the State Fire Service of the Russian Emergencies Ministry

## **INNOVATIVE SOLUTIONS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF FIRE TRUCKS IN COMBAT ZONES**

This article examines innovative solutions aimed at increasing the efficiency of fire trucks in combat zones. Modern technologies such as automated control systems, unmanned aerial vehicles (drones) for monitoring and assessing situations, as well as new materials with high fire-resistant properties are analyzed.

**Keywords:** integration, drones, material, fire truck.

Пожарные автомобили в зонах боевых действий сталкиваются с уникальными вызовами, включая угрозы безопасности, ограниченный доступ к ресурсам и необходимость быстрой реакции. Инновационные технологии могут значительно повысить их эффективность и безопасность.

Технологическими решениями могут являться:

1. Беспилотные системы мониторинга: внедрение дронов для предварительной оценки ситуации и определения масштабов пожара. Они могут передавать данные в реальном времени, что значительно ускоряет процесс принятия решений.

2. Автоматизированные системы управления: использование программного обеспечения для планирования маршрутов и оптимизации использования ре-

сурсов. Такие системы могут учитывать различные факторы, включая состояние дороги и наличие опасных зон.

3. Современные средства пожаротушения: применение инновационных средств, таких как специальная пена или порошковые составы, которые более эффективны в условиях открытого огня и повышенных температур, а также менее подвержены воздействию взрывных волн.

4. Модульные конструкции автомобилей: разработка пожарных автомобилей с изменяемыми модулями, которые можно адаптировать для выполнения различных задач, включая тушение, эвакуацию и медицинскую помощь.

5. Интеграция с системами связи: создание сетей для обмена данными между пожарными автомобилями, командными центрами и другими экстренными службами. Система может включать GPS-локацию, что позволяет оперативно направлять машины на места происшествий.

6. Специальные защитные технологии: использование бронированных материалов и конструкции, способствующие защите пожарных автомобилей от огня, осколков и стрелкового оружия.

7. Тренировочные симуляции: применение виртуальной реальности и симуляторов для обучения пожарных команд, что позволяет моделировать сложные сценарии и отрабатывать действия в условиях, приближенных к боевым.

8. Сенсорные технологии: установка датчиков, которые могут измерять уровень дыма, температуры и других факторов окружающей среды, что помогает в мониторинге состояния и выборе оптимальных методов тушения.

9. Партнёрство с частным сектором: сотрудничество с технологическими компаниями для разработки новых решений и продуктов, которые могут быть применимы в условиях конфликтов.

Эти решения направлены на то, чтобы сделать операции пожаротушения более эффективными, безопасными и быстрыми, что особенно важно в условиях боевых действий. Инновации позволяют не только улучшить сам процесс тушения, но и минимизировать риски для личного состава, повышая шансы на успешное выполнение поставленных задач.

Использование дронов в зонах боевых действий открывает новые возможности для повышения эффективности работы пожарных автомобилей. Вот несколько ключевых аспектов и преимуществ, которые могут быть реализованы:

1. Ранняя диагностика и мониторинг.

– обнаружение пожаров: дроны, оснащенные тепловизионными камерами, могут быстро выявлять источники тепла и задымления на больших территориях, что позволяет оперативно реагировать на возникновение пожара;

– мониторинг ситуации: дроны могут осуществлять круглосуточный мониторинг зон боевых действий, предоставляя актуальную информацию о состоянии объектов и возможных угрозах.

## 2. Оценка рисков и планирование.

– анализ местности: дроны могут создавать 3D-карты местности, что помогает в оценке рисков и планировании маршрутов для пожарных автомобилей, особенно в сложных или опасных условиях;

– сбор данных о погодных условиях: дроны могут собирать данные о ветре, температуре и влажности, что критически важно для оценки распространения огня.

## 3. Поддержка операций.

– координация действий: дроны могут использоваться для передачи информации между пожарными командами, обеспечивая лучшую координацию и взаимодействие;

– доставка оборудования: в случае необходимости дроны могут доставлять необходимые инструменты и оборудование в труднодоступные места, где пожарные автомобили не могут добраться;

## 4. Тушение пожаров;

– использование дронов для тушения: некоторые дроны могут быть оснащены системами для распыления воды или огнетушащих веществ, что позволяет эффективно тушить небольшие очаги пожара до прибытия основной команды;

– аварийное распыление: в условиях боевых действий дроны могут выполнять задачи по экстренному распылению огнетушащих средств на объекты, находящиеся под угрозой.

## 5. Обучение и подготовка.

– тренировочные симуляции: дроны могут использоваться для создания обучающих сценариев, позволяя пожарным командам отрабатывать действия в условиях боевых действий;

– анализ действий: запись видео с дронов может быть использована для анализа действий команд и улучшения методов работы.

Интеграция дронов в систему работы пожарных автомобилей в зонах боевых действий значительно повышает их эффективность. Это позволяет не только улучшить обнаружение и тушение пожаров, но и обеспечить безопасность пожарных команд, минимизируя риски при выполнении их задач. Использование современных технологий в сочетании с традиционными методами борьбы с огнем создаёт новые возможности для защиты населения и имущества в условиях конфликтов.

Использование современных огнеупорных материалов может значительно повысить эффективность пожарных автомобилей, особенно в условиях боевых действий. Вот несколько аспектов, как это может быть реализовано:

### 1. Улучшение конструкции пожарных автомобилей.

– огнеупорные панели: применение новых композитных материалов, обладающих высокой термостойкостью, для создания огнеупорных панелей на кузове автомобилей. Это защитит важные компоненты и оборудование от воздействия высоких температур;



– изоляция: использование огнеупорных изоляционных материалов в кабине и моторном отсеке для защиты водителей и оборудования от перегрева.

## 2. Защита оборудования.

– огнеупорные контейнеры: разработка специальных контейнеров для хранения пожарного оборудования и химикатов, которые обеспечивают дополнительную защиту от огня и взрывов;

– термостойкие шланги и насосы: использование новых материалов для шлангов и насосов, которые могут выдерживать высокие температуры и агрессивные химические вещества, что увеличивает срок службы оборудования.

## 3. Повышение безопасности персонала.

– огнеупорная форма: внедрение новой униформы для пожарных, изготовленной из огнеупорных тканей, что обеспечит дополнительную защиту в условиях боевых действий;

– защитные системы: разработка систем активной защиты, таких как автоматические огнетушители, которые могут активироваться при обнаружении высоких температур или дыма.

## 4. Адаптация к условиям боевых действий.

– модульные конструкции: создание модульных пожарных автомобилей, которые могут быть легко адаптированы к различным условиям и задачам, включая использование огнеупорных материалов в зависимости от конкретной ситуации;

– устойчивость к повреждениям: применение новых материалов, которые обладают высокой прочностью и устойчивостью к механическим повреждениям, что особенно важно в условиях боевых действий.

## 5. Исследования и разработки.

– инновационные технологии: инвестирование в исследования и разработки новых огнеупорных материалов, таких как нано-композиты и аэрогели, которые могут обеспечить лучшую защиту при меньшем весе;

– тестирование на практике: проведение полевых испытаний новых материалов в реальных условиях для оценки их эффективности и долговечности.

Использование новых огнеупорных материалов в конструкции пожарных автомобилей может существенно повысить их эффективность и безопасность в зонах боевых действий. Эти инновации не только защитят оборудование и персонал, но и позволят более эффективно справляться с задачами по тушению пожаров в сложных и опасных условиях. Интеграция современных технологий с традиционными методами работы создаёт новые возможности для улучшения пожарной безопасности в условиях конфликтов.

Статья подчеркивает необходимость внедрения инновационных технологий и материалов для повышения эффективности пожарных автомобилей в условиях боевых действий. Основные выводы включают: новые композитные и термостойкие материалы могут значительно улучшить защиту оборудования и персонала, что критично в условиях повышенного риска; разработка модуль-

ных и защищенных от повреждений автомобилей позволит лучше адаптироваться к специфическим условиям боевых действий; внедрение огнеупорной униформы и активных защитных систем обеспечит дополнительную безопасность пожарных; необходимость активного инвестирования в исследования новых технологий и материалов для создания более эффективных и безопасных решений, практическое тестирование новых решений в реальных условиях поможет оценить их эффективность и усовершенствовать существующие методы работы.

В целом, статья акцентирует внимание на важности интеграции современных технологий для повышения оперативности и безопасности пожарных служб в сложных условиях, что может существенно улучшить результаты их работы и защитить жизни людей.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорьев, В.А., Соловьев, Н.Н. Инновационные решения в области пожаротушения // Технические науки и инновации. — 2022. — № 5. — С. 22-30.
2. Иванов, И.И. Инновационные технологии в пожарной безопасности: учебное пособие. — М.: Издательство МГУ, 2020. — 256 с.
3. Кузнецов, А.С., Лебедев, И.П. Модернизация пожарной техники: опыт и перспективы // Вестник пожарной службы. — 2023. — Т. 18, № 1. — С. 33-40.
4. Петров, А.А., Сидоров, В.В. Современные подходы к проектированию пожарных автомобилей. // Журнал пожарной безопасности. — 2021. — Т. 15, № 3. — С. 45-52.
5. Смирнова, Е.Ю. Использование новых материалов в строительстве пожарных автомобилей // Научные труды по технике безопасности. — 2022. — № 4. — С. 78-84.
6. Федоров, Д.Н. Пожарные автомобили в условиях боевых действий: проблемы и решения // Безопасность жизнедеятельности. — 2019. — Т. 10, № 2. — С. 112-119.

УДК 930.85+008.2

***И.В. Багажков, Д.Ю. Куриленко***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ УГРОЗЫ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА**

В данной научной статье рассматриваются основные внутренние и внешние источники техногенных угроз. Анализируется влияние данных факторов на безопасность и устойчивость общества. Особое внимание уделяется выявлению основных методов и стратегий по предотвращению и минимизации техногенных рисков.

**Ключевые слова:** техногенные угрозы, внутренние источники, внешние источники, безопасность общества, риски.

*I.V. Bagazhkov, D.Y. Kurylenko*

## THE IMPACT OF MAN-MADE THREATS ON HUMAN SECURITY

This scientific article examines the main internal and external sources of man-made threats. The influence of these factors on the safety and stability of society is analyzed. Special attention is paid to identifying the main methods and strategies for preventing and minimizing man-made risks.

**Key words:** man-made threats, internal sources, external sources, public safety, risks.

Современный мир характеризуется быстрым развитием технологий и интенсивным воздействием человека на окружающую среду. Это приводит к возникновению различных техногенных угроз, которые могут нанести серьезный ущерб как окружающей среде, так и человечеству в целом [1]. Источники таких угроз могут быть как внутренними (связанными с человеческим фактором), так и внешними (обусловленными воздействием внешних сил). В данной статье мы рассмотрим основные аспекты внутренних и внешних источников техногенных угроз и возможные пути их предотвращения [3,6].

Внутренние источники техногенных угроз играют значительную роль в обеспечении безопасности технических систем и окружающей среды. Рассмотрим подробнее каждый из перечисленных факторов:

1. Недостатки техники и оборудования могут быть причиной аварий и катастроф из-за дефектов проектирования, износа или неправильной эксплуатации. Поэтому важно проводить регулярное техническое обслуживание и контроль за состоянием оборудования.

2. Природные катастрофы, такие как землетрясения, наводнения, ураганы, могут привести к разрушениям инфраструктуры и опасным последствиям. Необходимо разрабатывать планы готовности к таким событиям и обеспечивать эффективные меры предотвращения и защиты.

3. Человеческий фактор играет ключевую роль в предотвращении техногенных чрезвычайных ситуаций. Обучение персонала, строгое соблюдение правил безопасности, контроль за квалификацией и профессионализмом сотрудников – все это снижает вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций.

4. Нарушения экологического баланса могут привести к серьезным последствиям для окружающей среды и здоровья людей. Важно внедрять эcotехнологии, сокращать выбросы вредных веществ и бережно относиться к природным ресурсам.

Безусловно, управление внутренними источниками техногенных угроз требует комплексного подхода, включающего в себя технические, организационные и человеческие меры. Взаимодействие всех сторон и постоянное повы-

шение уровня профессионализма и ответственности – важные составляющие предотвращения техногенных чрезвычайных ситуаций.

Внешние источники техногенных угроз могут воздействовать на промышленные объекты и окружающую среду, представляя опасность для жизни и здоровья людей [1]. Рассмотрим более подробно каждый из перечисленных факторов [2]:

1. Природные явления, такие как землетрясения, наводнения и ураганы, являются одними из самых мощных и разрушительных источников техногенных угроз. Имея место быть в различных регионах мира, они могут привести к чрезвычайным ситуациям и рискам как для людей, так и для промышленных объектов. Подготовка к таким явлениям и применение соответствующих мер безопасности являются важными шагами для снижения риска возникновения аварий.

2. Террористические акты представляют серьезную угрозу для промышленных объектов и инфраструктуры, их целью может быть нанесение ущерба и создание паники среди населения. Защита от террористических угроз включает в себя разработку систем безопасности, проведение антитеррористических учений и мониторинг ситуации.

3. Глобальные климатические изменения становятся все более заметными и вносят коррективы в работу технических систем. Экстремальные погодные условия, изменения в режиме водопотребления, уменьшение ресурсов – все это может повлиять на нормальное функционирование промышленных объектов. Адаптация к изменениям климата и внедрение экологически чистых технологий становятся все более актуальными.

4. Экономические кризисы и войны также могут создавать риски для промышленных объектов, угрожая их устойчивому функционированию и безопасности работников. Недостаточное финансирование, перебои в поставках сырья и энергоресурсов, рост социальной напряженности – все это может негативно сказаться на производстве и безопасности.

В целом, управление внешними источниками техногенных угроз требует системного подхода и комплекса мер по предупреждению и уменьшению рисков. Эффективная координация между соответствующими органами и промышленными предприятиями, а также постоянное обновление систем безопасности и защиты – ключевые компоненты обеспечения безопасности и стабильности в условиях современных техногенных вызовов [4,5].

Предотвращение и минимизация техногенных рисков являются важными задачами для обеспечения безопасности промышленных объектов и окружающей среды. Для достижения этой цели применяются различные подходы и меры, включая:

1. Улучшение техники и оборудования: постоянное совершенствование технологий, внедрение новых методов и материалов, а также регулярное техническое обслуживание и проверки помогают повысить надежность и безопасность промышленных систем.

2. Обучение персонала: обученный и компетентный персонал играет ключевую роль в обеспечении безопасности на производстве. Проведение обучающих курсов, тренингов и инструктажей помогает повысить уровень знаний и навыков сотрудников по вопросам безопасности труда и аварийной готовности.

3. Развитие систем контроля и мониторинга: внедрение современных систем контроля за техническими процессами и мониторинга окружающей среды позволяет оперативно выявлять потенциальные угрозы и реагировать на них до возникновения критических ситуаций.

4. Принятие соответствующих законодательных мер: важное значение имеет разработка и внедрение соответствующих законодательных норм и стандартов в области охраны труда, экологии и промышленной безопасности. Соблюдение законодательства способствует предотвращению аварий и минимизации рисков.

Объединение всех этих усилий в рамках комплексного подхода позволяет эффективно управлять техногенными рисками и обеспечивать безопасность на промышленных объектах. Внедрение современных технологий, обучение персонала, использование современных систем контроля и соблюдение законодательных норм – важные шаги на пути к созданию безопасной и устойчивой промышленной среды.

В целом, управление внешними источниками техногенных угроз требует системного подхода и комплекса мер по предупреждению и уменьшению рисков. Эффективная координация между соответствующими органами и промышленными предприятиями, а также постоянное обновление систем безопасности и защиты – ключевые компоненты обеспечения безопасности и стабильности в условиях современных техногенных вызовов.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Багажков И.В. Тактика аварийно-спасательных работ: учебное пособие / О.Н. Белорожев, А.Н. Мальцев, С.Н. Никишов. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 112 с.

2. Григорьев Г.Г. Техногенные угрозы и экологическая безопасность. Издательство: Экология сегодня, 2016.

3. Иванов И.И. Техногенные угрозы: причины возникновения, последствия и способы преодоления, Издательство: Наука, 2020.

4. Fedosov, S. V. Mathematical Modeling and Experimental Investigation of the Process of Non-Stationary Heat Transfer in a Block Foam Glass Sample at the Annealing Stage / S. V. Fedosov, M. O. Bakanov, I. A. Kuznetsov // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2023. – Vol. 19, No. 1. – P. 190-203. – DOI 10.22337/2587-9618-2023-19-1-190-203. – EDN CGDTDX.

5. Петров П.П., Сидоров С.С. Анализ факторов внутренних и внешних рисков на промышленных объектах. Журнал: Техническая безопасность, №3, 2019.

6. Семенов А.А. Идентификация и классификация источников техногенных угроз Книга: Современные проблемы безопасности, издательство "Безопасность и риск", 2018.

7. Новиков Н.Н., Кузнецов К.К. Внутренние и внешние факторы, влияющие на техногенные риски в промышленности Журнал: Производственная безопасность, №2, 2017.

УДК 614.841.45

*И.К. Бакиров, А.И. Жуков, Н.А. Олин*

Уфимский государственный нефтяной технического университет, кафедра «Пожарная безопасность»

## **ОСНОВЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИН ПОЖАРНОГО РИСКА ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ**

В данной статье рассматривается вопрос необходимости оценки величин пожарного риска при перевозке жидкого углеводородного сырья автомобильным транспортом. Приводятся данные о вероятности возникновения опасных ситуаций на различных этапах транспортировки, а также предлагаются меры по снижению индивидуального и социального пожарного риска, основанные на нормативных актах и технических решениях.

**Ключевые слова:** пожарный риск, нефтепродукты, автомобильный транспорт, оценка риска, транспортировка, безопасность.

*I.K. Bakirov, A.I. Zhukov, N.A. Olin*

## **FUNDAMENTALS OF DETERMINING FIRE RISK VALUES FOR MOTOR TRANSPORT OF OIL AND PETROLEUM PRODUCTS**

This article discusses the need to assess the magnitude of fire risk in the transportation of liquid hydrocarbon raw materials by road. It provides data on the probability of hazardous situations at various stages of transportation, and proposes measures to reduce individual and social fire risk based on regulations and technical solutions.

**Key words:** fire risk, oil products, road transport, risk assessment, transportation, safety.

В России автомобильный транспорт продолжает занимать лидирующие позиции по объемам грузовых перевозок, в том числе перевозке опасных веществ, таких как нефтепродукты. Данный факт связан в первую очередь с достоинствами использования автомобильного транспорта в сравнении с иными

способами транспортировки. В первую очередь среди достоинств можно отметить маневренность при доставке, возможность доставки «от двери до двери», возможность выбора маршрута доставки. Все это делает автомобильный транспорт незаменимым при транспортировке нефти и нефтепродуктов на [1].

Анализ опасности грузового транспорта нефти и нефтепродуктов показывает, что порядка 35 % аварийных ситуаций наблюдается в период налива, что связано с человеческим фактором и техническими сбоями. Примерно 25 % аварий происходит на этапе слива нефтепродуктов, особенно в условиях нарушения стандартов безопасности или износа оборудования. Транспортировка нефтепродуктов также сопровождается рисками, которые могут реализоваться в аварийных ситуациях на дорогах, в том числе связанных с опрокидыванием автоцистерн или возгоранием. По статистике около 25 % аварий, связанных с грузовым транспортом автоцистерн с нефтью и нефтепродуктами происходит при их движении. При этом, до 10 % всех инцидентов фиксируется при движении пустых автоцистерн, что свидетельствует о важности контроля за транспортом даже при отсутствии груза [2]. Также до 5 % аварийных ситуаций связано с обслуживанием автотранспорта.

С учетом возросших требований к безопасности транспортировки опасных грузов, включая нефтепродукты, актуальными становятся современные методы оценки пожарного риска.

Оценка пожарных рисков – это мероприятия, целью которых является определение степени возможности возникновения пожара и его опасности. Оценка пожарного риска предлагается для двух его видов:

- оценка индивидуального пожарного риска для водителя автотранспортного средства, с учетом вероятности его нахождения в автомобиле в течение года (часов/год);
- оценка социального пожарного риска для населенных пунктов, которые попадают в маршрут следования автотранспортного средства.

Для определения величин индивидуального и социального пожарных рисков предполагается использовать действующие зависимости, изложенные в Методике [3].

Учитывая характер объекта (транспортировка нефтепродуктов) и возможные аварийные ситуации, которые могут возникнуть в ходе транспортировки, социальный риск рекомендуется считать при возможном числе погибших не менее 5 человек.

Для определения вероятности поражения людей опасными факторами пожаровзрывоопасных ситуаций, которые могут произойти на объектах грузового транспорта нефти и нефтепродуктов, рекомендуется использовать вероятностные и детерминированные критерии поражения людей [4].

В соответствии с требованиями Федерального закона «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ при определении допустимого значения риска в первую очередь нужно руководствоваться нормативно-правовыми документами. Поэтому, руководствуясь ФЗ № 123 «Технический регламент о тре-

бованиях пожарной безопасности», предлагается использовать следующие допустимые значения риска для объектов грузового транспорта горючих жидкостей:

- допустимое значение индивидуального пожарного для объектов грузового транспорта горючих жидкостей установить равным одной миллионной в год;
- допустимое значение социального пожарного для объектов грузового транспорта горючих жидкостей установить равным одной десятиллионной в год.

При превышении допустимого значения индивидуального пожарного риска в целях предотвращения возможного ущерба от пожаровзрывоопасных ситуаций и гибели людей в отношении автомобильного транспорта горючих жидкостей предлагается данный транспорт не допускать к транспортировке до тех пор, пока не выполнится одно или несколько из следующих рекомендаций по снижению риска аварии [5]:

- технологические решения: изменение количества перевозимого горючего вещества, увеличение надежности оборудования, изменение вида перевозимого сырья и прочее;
- организационные решения: уменьшение частоты поездок/времени нахождения водителя в автотранспорте.

В случае если расчетное значение социального пожарного риска аварии на автомобильном транспорте превысит  $10^{-7}$  год<sup>-1</sup>, данный транспорт не допускается к транспортировке до тех пор, пока не выполнится одно или несколько из следующих рекомендаций по снижению риска аварии:

- технологические решения: изменение количества перевозимого горючего вещества, увеличение надежности оборудования, изменение вида перевозимого сырья и прочее;
- организационные решения: изменение маршрута транспортировки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Солдатов М.В. Анализ состояния перевозок опасных грузов автомобильным транспортом // Молодой ученый. – 2016. – №1 (105). – С. 497- 499.
2. Акимов В.А., Соколов Ю.И. Риски транспортировки опасных грузов. Монография / МЧС России. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2011. – 276 с.
3. Приказ МЧС России «Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска на производственных объектах» от 10.07.2009 № 404
4. Хафизов Ф.Ш., Краснов А.В., Абрамян Г.К. Метод расчета индивидуального пожарного риска при взрывах внутри помещений // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – Уфа, 2015. - № 6. - С. 360-372.
5. Бакиров И.К., Хафизов Ф.Ш., Садыкова А.М., Садыков А.И. Анализ и совершенствование нормативных положений, регламентирующих пожарный и строи-



тельный надзор объектов защиты // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – Уфа, 2023. - №3. - С. 5-19.

УДК 004.4`2

*П.Д. Бисеров, И.В. Сараев*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## ОБЗОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ

В статье представлен обзор программного обеспечения, предназначенного для создания электронных учебников. Показано, что в настоящее время в интернет-пространстве имеется множество подобных программ, при этом основной акцент сделан на наиболее распространённые программы для подготовки учебника по дисциплине «Пожарная техника».

**Ключевые слова:** электронные книги, программное обеспечение, цифровизация, обучение.

*P. D. Biserov, I. V. Saraev*

## REVIEW OF SOFTWARE FOR CREATING ELECTRONIC TEXTBOOKS

The article presents an overview of software designed to create electronic textbooks. It is shown that there are currently many such programs in the Internet space, with the main emphasis on the most common programs.

**Keywords:** e-books, software, digitalization, training.

В связи со всеобщей и всесторонней цифровизацией современного мира электронные учебники вытесняют бумажные аналоги. Но для создания данного типа учебников, необходимо специальное программное обеспечение. В котором можно осуществлять такие манипуляции как анимирование изображений, оформление внешнего вида, структуризация информации, что улучшает процесс восприятия и получения необходимой информации.

В современном мире представлено большое количество программ, которые помогают в создании учебников и других учебных материалов. Рассмотрим наиболее популярные и доступные из них.

Kotobee Author [2] – простое программное обеспечение, предназначенное для создания и оформления электронных книг, оно позволяет авторам, писателям и преподавателям делать интерактивные и интересные книги. При помощи простого интерфейса и большого количества функций Kotobee Author (рисунок 1) помогает оформлять электронные книги с мультимедийными элементами, такими как видео и аудио. Помимо вышеперечисленного при помощи данного программного обеспечения, вы можете настроить внешний вид своей электронной книги, используя стандартные шаблоны, или шаблоны собственной разработки. Kotobee Author позволяет использовать различные форматы, такие как: EPUB, MOBI и PDF, благодаря данной функции книги можно использовать с различными платформами и устройствами.

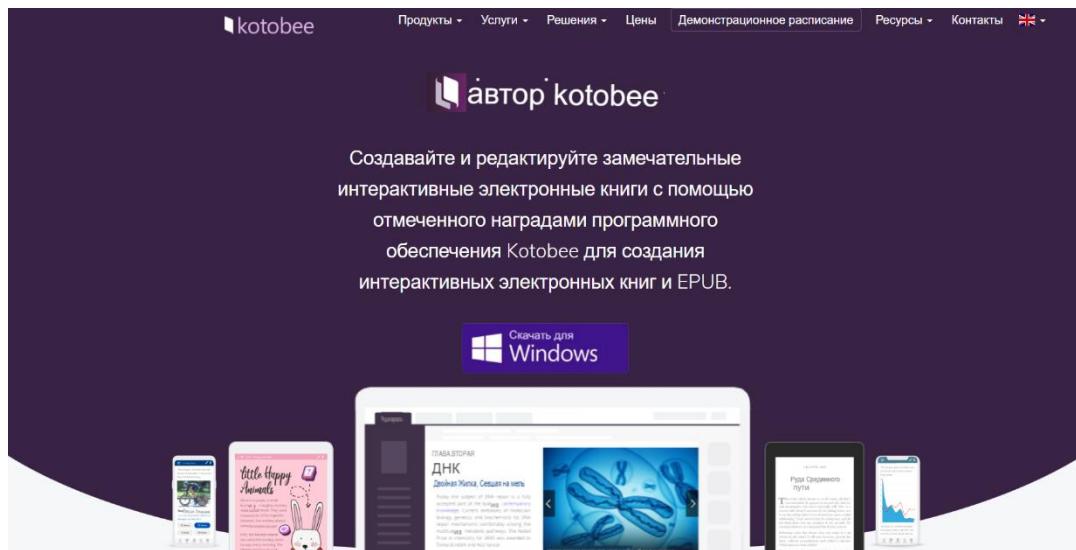


Рис. 1. Интерфейс программного обеспечения Kotobee Author

Далее рассмотрим такой ресурс, как FlipHTML5 [3] – это программное обеспечение является бесплатной и помогает создавать электронные книги. Оно позволяет выводить обычный контент на совершенно новый уровень, предлагая читателям ощутить новый опыт от чтения книг. FlipHTML5, позволяет перерабатывать статичные PDF-файлы в динамические флипбуки с реалистичными эффектами перелистывания, что позволяет читателям глубже погрузиться в прочитанную информацию. Также есть функции позволяющие добавить в электронные книги мультимедийные элементы, которые наглядно показывают необходимую информацию. Интуитивный интерфейс и обширные возможности позволяют создавать электронные книги нового формата, которые привлекают новых читателей (рис. 2).

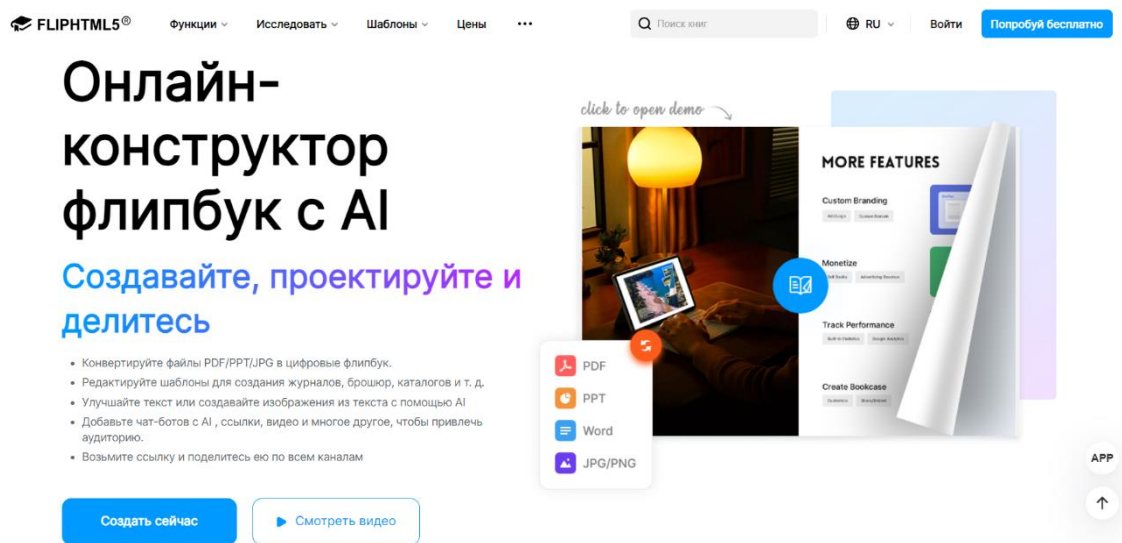


Рис. 2. Интерфейс программного обеспечения FlipHTML5

Ресурс Calibre [4] – это сайт, предназначенный для создания электронных книг. Он помогает авторам, издателям и писателям создавать и оформлять электронные книги. Простой интерфейс и большой набор функций облегчает процесс создания книг. Calibre поддерживает популярные форматы, такие как EPUB, MOBI, PDF и многие другие, это позволяет использовать популярные платформы и устройства. Calibre представляет широкий набор возможностей для оформления контента. Кроме этого, он предлагает инструменты для управления дизайном обложки, фона страниц и медиа данных. Calibre является универсальным способом для решения любых требований при создании электронных книг (рис. 3).

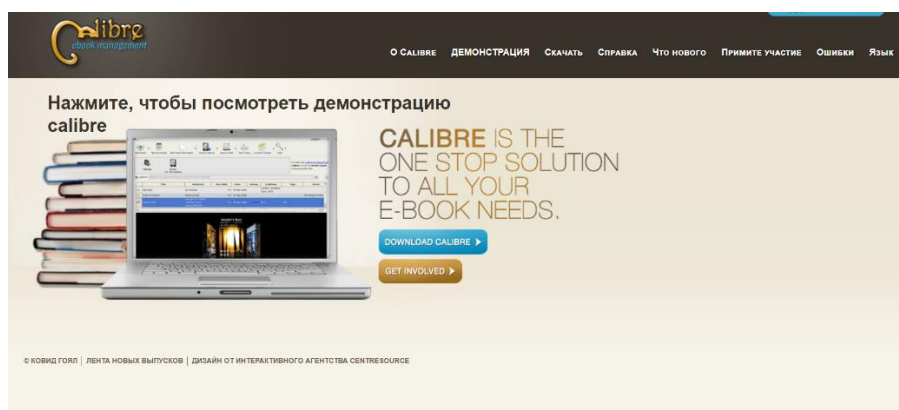


Рис. 3. Интерфейс ресурса Calibre

В завершении обзора рассмотрим Pressbooks [5] – это распространённое и универсальное программное обеспечение, предназначенное для создания электронного контента, для авторов, издателей и преподавателей публикующих самостоятельно. Pressbooks помогает вам с легкостью создавать и опубликовать контент высокого качества. Программа предлагает объёмный спектр шаблонов и стилей, которые предназначены создавать привлекательные книги, в соответствии с вашим желанием. Pressbooks совместим с популярными форматами, такими как EPUB, MOBI и PDF, это позволяет использовать программу с различными устройствами и платформами (рис. 4).

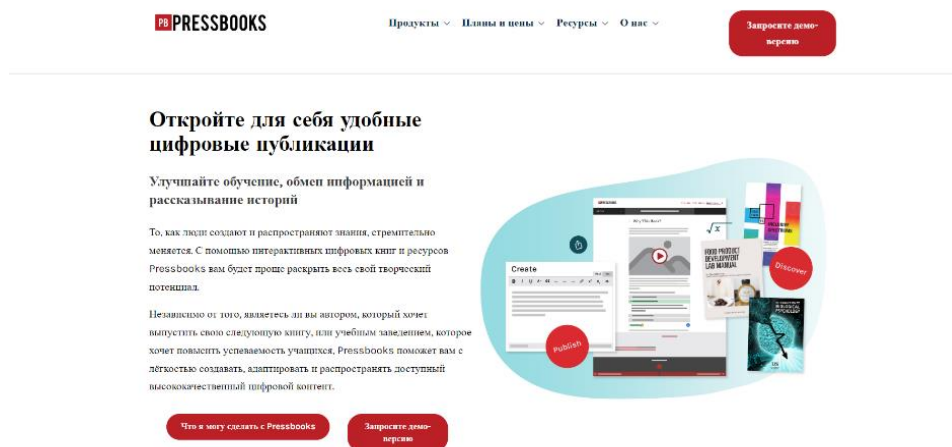


Рис. 4. Интерфейс ресурса Pressbooks

Подводя итог краткому обзору, представленного в данной статье, можно сделать вывод о том, что все представленные ресурсы направлены на создание электронных учебных пособий, с идентичным набором функций. Они позволяют разработать материал, который обладает значительным преимуществом перед бумажными носителями, такими как доступность, ведь смартфон всегда находится под рукой.

Таким образом, электронная книга находится у вас в смартфоне, что обеспечивает простоту чтения и поиска нужной информации. В качестве дальнейшего развития данного направления предлагается создание электронного учебного пособия или учебника по дисциплине «Пожарная техника», который будет находиться всегда под рукой в мобильном телефоне для быстрого поиска необходимой информации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Павлыш В.Н. Создание электронных книг / И.Ю. Анохина, Е.В. Рощина // Информатика и кибернетика. – 2015. – С. 98-102.
2. Программное обеспечение для создания электронных книг компании Kotobee Author. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kotobee.com/en/products/authorc> (дата обращения: 31.10.2024).

3. Программное обеспечение для создания электронных книг компании FlipHTML5. [Электронный ресурс]. URL: <https://fliphtml5.com/ru/> (дата обращения: 31.10.2024).

4. Программное обеспечение для создания электронных книг компании Calibre. [Электронный ресурс]. URL: <https://calibre-ebook.com/> (дата обращения: 31.10.2024).

5. Программное обеспечение для создания электронных книг компании Pressbooks. [Электронный ресурс]. URL: <https://pressbooks.com/> (дата обращения: 31.10.2024).

6. Программы для создания электронных книг для Windows и Mac [Электронный ресурс]. URL <https://blog.flipbuilder.com/ru/8-best-ebook-creator-software/4510/> (дата обращения: 31.10.2024).

УДК-614.842

*А.Д. Биткина, К.А. Орлов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ ПОЖАРНЫХ**

В данной статье рассматривается возможность применения инновационных технологий в процессе тренировок курсантов, проходящих обучение на спасателей и газодымозащитников. Также рассматривается влияние, которое применение инноваций сможет оказать на личные физические качества будущих пожарных в частности и на эффективность проведения тренировок в целом.

**Ключевые слова:** подготовка газодымозащитников, инновационные технологии, газодымозащитная служба, тренировка, непригодная для дыхания среда.

*A.D. Bitkina, K.A. Orlov*

## **USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE TRAINING PROCESS IN THE TRAINING PROCESS OF FIREFIGHTERS**

This article discusses the possibility of using innovative technologies in the training process of cadets involved in track and field. It also examines the impact that the use of innovations can have on the personal physical qualities of track and field athletes in particular and on the effectiveness of training in general.

**Key words:** preparation of gas and smoke protectors, innovative technologies, gas and smoke protection service, training, an environment unsuitable for breathing.

Совершенствование процесса подготовки будущих пожарных подразумевает несколько составляющих. К ним мы можем отнести индивидуализация тренировочного процесса, учет индивидуальных особенностей, физических и психологических характеристик каждого обучающегося, а также разработку персонализированных планов тренировок, основанных на оценке текущего уровня подготовки курсанта.

Несомненно, данный процесс не будет эффективным без использования современных технологий подготовки. Под современными технологиями мы подразумеваем некоторые инновационные методы и средства, созданные и разработанные специально для использования в данной сфере. Важно отметить, что в первую очередь специальные технические средства и технологии применяются в тренировочном процессе в целях повышения уровня подготовки будущих газодымозащитников к работе в непригодной для дыхания среде. На основе проанализированной мною специальной литературы и в результате беседы с сотрудниками, чья деятельность связана непосредственно с ежедневной работой в опасных условиях, в своей статье я хочу привести и рассмотреть основные инновации, которые могли бы применяться в настоящее время в тренировочном процессе:

1. Симуляторы. Они воспроизводят реальные условия и ситуации, связанные с пожаром, с помощью специального оборудования — экранов, датчиков, контроллеров, роботов и т. д. Симуляторы позволяют практиковать различные действия и операции, связанные с пожаром, такие как тушение, спасение, оказание первой помощи и т. д. Они дают возможность получать обратную связь и оценку своих действий и результатов.

2. Носимые устройства и датчики. Фитнес-трекеры, умные часы, пульсометры и другие устройства отслеживают пульс, количество шагов, дистанцию, скорость и другие показатели. Это помогает и преподавателю, и курсанту получить более точное представление о нагрузке на организм во время тренировок и за их пределами. 1

3. Виртуальная реальность (VR). VR-технология создаёт иммерсивную среду для тренировки виртуальных сценариев. Это полезно для развития навыков будущего спасателя, например, реакции, координации движений или принятия решений в реальном времени.

4. Дополненная реальность (AR). AR-технология позволяет добавлять виртуальные элементы к реальной среде. При тренировке звена ГДЗС она может использоваться для создания интерактивных тренировочных сценариев, отображения дополнительной информации или подробного анализа движений.

5. Искусственный интеллект (AI). AI-технологии анализируют большие объёмы данных и предоставляют индивидуальные рекомендации и тренировочные программы. Например, AI может помочь оптимизировать и систематизировать планы тренировок, предсказать возможные травмы или анализировать биомеханику движений курсанта.

6. Интернет вещей (Internet of Things). IoT-технологии позволяют связывать различные устройства и сенсоры в единую сеть. Это может быть использо-

вано для мониторинга и анализа данных с тренировочного оборудования или контроля питания.

7. Аналитика данных. Аналитика данных используется для обработки и анализа больших объемов данных, собранных во время тренировок. Это помогает преподавателям и курсантам выявить тренды, понять сильные и слабые стороны, а также оптимизировать тренировочные программы и стратегии.

Возможность применения некоторых из приведенных мною технологий значительно помогло бы курсантам нашей академии, проходящим обучение на газодымозащитников, постоянно следить за уровнем подготовки, владеть данными о всех своих результатах, контролировать планы тренировок, отдыха и питания. Вследствие этого, несомненно, происходило бы эффективное улучшение их личных показателей. Под такими показателями мы подразумеваем работу сердца и легких, увеличение максимального потребления кислорода, что способствует увеличению выносливости пожарного и позволяет показывать отличные результаты даже в стрессовых для него ситуациях, при работе в среде под воздействием опасных факторов пожара, в том числе в условиях сильной задымленности. Также в процессе тренировок с использованием приведенных мною технологий происходит проработка всех мышц и ускоренный рост мускулатуры, так как курсант абсолютно точно владеет данными о своем питании и нагрузках и имеет представление о том, как их эффективно сбалансировать. Знание изменений показателей веса, роста и расхода калорий сможет обеспечить их высокий расход и быструю потерю веса, если молодым людям понадобится решить вопрос дефицита калорий при необходимости похудения или, наоборот, набора веса. Несомненно, постоянные тренировки с использованием оптимизированных программ помогут в преодолении эффекта плато, когда показатели тренирующегося (сила, выносливость, мышечная масса) перестают улучшаться, при том что он продолжает заниматься в том же темпе, что и всегда. Большим плюсом, получаемым от таких тренировок, будет коррекция координации, так как данный параметр необходим будущему спасателю при работе в условиях ограниченной видимости. В качестве преимуществ также можно выделить улучшенную мощность, увеличенную скорость восстановления, повышенную мотивацию в процессе тренировочного процесса.

В заключение хочется отметить, что тренировочный процесс разнообразен. Если в данной деятельности будут принимать участие только два лица – обучающийся и преподаватель – без применения рассмотренных мною выше тренировочных средств или технологий, развитие навыков и их улучшение не смогут происходить в полной мере. Важным условием успешного тренировочного процесса является правильное планирование и проведение комплексного контроля, в чем, несомненно, отлично помогут носимые устройства и датчики, а также тренировки с использованием технологии дополненной реальности. Умные трекеры, в свою очередь, стали бы незаменимы для контроля норм тренировочных и соревновательных нагрузок, состояния различных аспектов подготовленности, прогресса по временным показателям.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биткина А.Д., Кращенко Н.А. ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ТРЕНИРОВОК «ТАБАТА» И МЕТОДА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ТРЕНИНГА ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНОГО КВАЛИФИКАЦИОННОГО УРОВНЯ // Сборник материалов VI – ой Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию факультета физической культуры. Шуя: Изд-во Шуйского филиала ИвГУ, 2024. – С. 253-255.

2. Баканов, М. О. Обеспечение безопасности на строительных площадках: преимущества применения ЦИМ/ВМ и дополненной реальности / М. О. Баканов, И. А. Кузнецов // Информационные и графические технологии в профессиональной и научной деятельности : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Тюмень, 25–26 октября 2023 года. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. – С. 154-159. – EDN НКНВСД.

3. Баканов, М. О. Перспективы и направления развития VR/AR технологий в области охраны труда в строительстве / М. О. Баканов, И. А. Кузнецов // Теория и практика повышения эффективности строительных материалов : Материалы XVIII Международной научно-технической конференции молодых учёных, посвященной памяти профессора В.И. Калашникова, Пенза, 25–27 октября 2023 года / Под общей редакции М.О. Коровкина и Н.А. Ерошкиной. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2023. – С. 30-38. – EDN GNROIF.

4. Матвеев, А. С. Применение современных технологий для корректировки тренировочного процесса / А. С. Матвеев, Д. В. Поленский, К. А. Шенин, Д. Р. Нестеров. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 27 (422). — С. 184-187. — URL: <https://moluch.ru/archive/422/93831/> (дата обращения: 30.10.2024).

5. Салопин О.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2024. – № 1. – С. 20-24. — URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=2521> (дата обращения: 30.10.2024).

УДК 614.841.315

*Т.А. Бобылева, И.В. Багажков*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ РЕАГИРОВАНИИ НА ПОЖАРЫ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

В статье представлены преимущества использования искусственного интеллекта для повышения эффективности реагирования на крупные события в целях обеспечения безопасности и защиты населения в условиях нестабильности и угроз.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, чрезвычайные ситуации, пожары.



*T.A. Bobyleva I. V. Bagazhkov*

## THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN RESPONDING TO FIRES AND EMERGENCIES

The article presents the advantages of using artificial intelligence to improve the effectiveness of responding to major events in order to ensure the safety and protection of the population in conditions of instability and threats.

**Key words:** artificial intelligence, emergencies, fires.

Искусственный интеллект (ИИ) стремительно изменяет сферу человеческой деятельности. Управление, при реагировании на чрезвычайные ситуации, предполагает повышение результативности при обработке входящей информации. Появляется возможность анализа огромных объемов данных в режиме реального времени, способствующая принимать обоснованные решения, ранее недоступные человеку. Например, в области прогнозирования и предотвращения чрезвычайных ситуаций ИИ демонстрирует впечатляющие результаты.

Интеллектуальные системы способны обрабатывать множество запросов о помощи, автоматически классифицируя их по степени серьезности и направляя к соответствующим службам. Это особенно актуально при массовых происшествиях, когда человеческие ресурсы оказываются перегруженными [1]. В данной статье мы рассмотрим преимущества использования искусственного интеллекта для повышения эффективности реагирования на происшествия. Раннее обнаружение и мониторинг: Когда разразился COVID-19, для обнаружения вспышек пандемии и мониторинга использовались алгоритмы искусственного интеллекта. При этом аналогичная технология может быть использована для выявления потенциальной пожарной опасности в зданиях и городских районах. Датчики и системы наблюдения, управляемые искусственным интеллектом, могут анализировать условия окружающей среды, характер задымления и тепловые характеристики для обнаружения пожаров на ранней стадии, обеспечивая оперативное вмешательство и локализацию [2].

Прогнозирование распространения: Искусственный интеллект также зарекомендовал себя как неотъемлемый союзник в повышении пожарной безопасности, тушении пожаров и стратегиях реагирования на чрезвычайные ситуации. Анализируя исторические данные о пожарах, погодных условиях и строительных конструкциях, прогностические модели определяют стратегии пожаротушения и распределение ресурсов для обеспечения более эффективного и целенаправленного реагирования.

Индивидуальные планы пожарной безопасности: Усовершенствованные инструменты оценки рисков, основанные на искусственном интеллекте, также позволяют анализировать меры пожарной безопасности и планы эвакуации в зданиях и общественных местах. Эти инструменты помогают отрасли пожаротушения повысить свою готовность и устойчивость к чрезвычайным ситуациям,

связанным с пожарами, путем точного определения уязвимостей и предложения индивидуальных улучшений пожарной безопасности [3].

Коммуникация в режиме реального времени и информирование общественности: технологии обработки естественного языка и чат-ботов могут использоваться для распространения точной и своевременной информации о пожарной безопасности среди населения, решения проблем и предоставления рекомендаций во время чрезвычайных ситуаций. Эта технически подкованная коммуникационная стратегия может повысить осведомленность общественности и соблюдение правил пожарной безопасности и профилактических мер.

Повышение уровня безопасности: искусственный интеллект революционизирует пожаротушение и противопожарную защиту.

Определение опасностей и рисков пожара: алгоритмы искусственного интеллекта могут анализировать огромные объемы данных для выявления потенциальных опасностей пожара, таких как неисправная проводка, легковоспламеняющиеся материалы и неадекватные системы пожаротушения. Благодаря внедрению профилактических мер и протоколов безопасности такой подход позволяет организациям и пожарным подразделениям снизить риск возникновения пожаров и свести к минимуму их последствия.

Одновременный мониторинг и реагирование: Кроме того, пожарные могут отслеживать условия пожара и движение фронтов пожара в режиме реального времени в сетях интернета с помощью вещей и систем мониторинга, управляемых искусственным интеллектом. Такая ситуационная осведомленность в режиме реального времени позволяет разрабатывать более эффективные стратегии пожаротушения, сокращать время реагирования и улучшать координацию между командами пожаротушения.

Высокотехнологичное обучение пожарных: симуляторы виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR) на базе искусственного интеллекта также могут обеспечить пожарным захватывающий и интерактивный опыт обучения. В безопасной и контролируемой среде эти передовые обучающие инструменты имитируют различные сценарии возникновения пожаров и чрезвычайных ситуаций, обучая пожарных необходимым навыкам и знаниям.

Носимые устройства для мониторинга самочувствия пожарных: оснащенные алгоритмами искусственного интеллекта, они могут отслеживать физическое и психическое состояние пожарных во время тушения пожаров. Обнаруживая ранние признаки теплового стресса, переутомления или других проблем со здоровьем, эти интеллектуальные устройства позволяют своевременно принимать меры, обеспечивая безопасность пожарных [4].

Анализ данных и поддержка принятия решений: Искусственный интеллект превосходит в быстрой и точной обработке и анализе больших объемов данных.

В сфере пожарной безопасности и реагирования на чрезвычайные ситуации эта возможность наносит ущерб отслеживанию инцидентов с пожарами, оценке эффективности стратегий пожаротушения, а также эффективному распределению ресурсов. Анализ данных, основанный на искусственном интеллект-

те, также может помочь выявить тенденции, закономерности и факторы риска. Это позволяет организациям и пожарным подразделениям разрабатывать конкретные стратегии повышения пожарной безопасности, профилактики и готовности к чрезвычайным ситуациям.

**Прогнозное моделирование и прогнозирование:** Прогнозирующие модели на базе искусственного интеллекта могут прогнозировать возможные последствия пожаров на основе исторических данных о пожарах, текущих погодных условий и различных влияющих факторов.

Эти аналитические данные позволяют пожарным службам предвидеть проблемы, планировать мероприятия и эффективно снижать риски, что обеспечивает более упреждающий и действенный подход к обеспечению пожарной безопасности и управлению в чрезвычайных ситуациях.

**Автоматизация и удаленный мониторинг:** Технологии автоматизации в сочетании с искусственным интеллектом могут оптимизировать операции по обеспечению пожарной безопасности и реагированию на чрезвычайные ситуации, а также облегчить удаленный мониторинг и управление.

Например, пожарные станции и организации могут развертывать роботизированные системы с искусственным интеллектом в условиях пожаров для выполнения задач, которые слишком опасны для пожарных, таких как вход в горящие здания или навигация в задымленных помещениях. В конечном итоге это снижает риск травм и смертельных исходов.

Кроме того, решения удаленного мониторинга могут обеспечивать отслеживание условий пожара, действий пожарных и строительных конструкций в режиме реального времени, что позволяет оперативно вмешиваться и вносить коррективы по мере необходимости.

В настоящее время ведутся дебаты о противоречивости использования искусственного интеллекта в различных отраслях. Вот некоторые из них:

**Конфиденциальность и безопасность данных:** Использование искусственного интеллекта в сфере пожарной безопасности и реагирования на чрезвычайные ситуации часто включает сбор, хранение и оценку конфиденциальных личных и оперативных данных.

Обеспечение конфиденциальности и безопасности данных имеет первостепенное значение для поддержания общественного доверия и соблюдения нормативных актов. Следовательно, внедрение надежных мер защиты данных, таких как шифрование, анонимизация и контроль доступа, имеет важное значение для защиты конфиденциальной информации.

**Предвзятость и справедливость:** алгоритмы искусственного интеллекта обучаются на данных.

Однако, если данные, используемые для обучения, предвзяты или нерепрезентативны, алгоритмы могут давать предвзятые или несправедливые результаты. Это особенно актуально в контексте пожарной безопасности и реагирования на чрезвычайные ситуации, где решения, основанные на рекоменда-

ях искусственного интеллекта, могут оказывать значительное влияние на отдельных людей.

Для обеспечения справедливости в вопросах пожарной безопасности и реагирования на чрезвычайные ситуации важно внедрять меры, которые выявляют и устраняют искажения в алгоритмах искусственного интеллекта, включая использование разнообразных и репрезентативных наборов данных и прозрачных процессов оценки моделей.

Прозрачность и подотчетность: алгоритмы искусственного интеллекта, особенно модели глубокого обучения, часто считаются «черными ящиками» из-за их сложной природы.

Правда в том, что тема прозрачности и подотчетности в процессах принятия решений, основанных на ИИ, все еще актуальна - это потому, что прозрачность имеет решающее значение для укрепления общественного доверия и содействия значимому сотрудничеству человека и ИИ.

Тем не менее, разработка интерпретируемых и объяснимых моделей ИИ, установление четких руководящих принципов и протоколов для внедрения ИИ, а также содействие открытому диалогу и сотрудничеству между разработчиками ИИ, политиками, экспертами по пожарной безопасности и общественностью являются ключевыми шагами к достижению прозрачности и подотчетности в области пожарной безопасности и реагирования на чрезвычайные ситуации.

Таким образом, искусственный интеллект быстро находит важное применение в повышении пожарной безопасности, тушении пожаров и стратегиях реагирования на чрезвычайные ситуации. Используя возможности искусственного интеллекта в анализе данных, прогнозном моделировании, мониторинге в режиме реального времени и персонализированном вмешательстве, должностные лица пожарной службы и руководители тушения пожаров могут принимать более разумные решения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Багажков И.В. Организация пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ С.Н. Никишов, А.В. Наумов, Д.Ю. Палин – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. – 162 с.

2. Кузнецов А.В. Модели качества дистанционного мониторинга техногенных пожаров и чрезвычайных ситуаций / М. О. Баканов, Д. В. Тараканов, А. В. Суворегин // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности, Иваново, 29–30 ноября 2018 года. Том Часть 1. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2018. – С. 401-402. – EDN TSLOAB.

3. Солопов В.И., Багажков И.В. К вопросу об эффективности применения новых технологий пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ в усло-

виях мегаполисов // Актуальные вопросы пожаротушения. Сборник материалов Всероссийского круглого стола. 2020. – С. 135-137.

4. Тарасова, Д. А. Стратегия управления пожарной безопасностью: разработка планов и обучение персонала объектов различного назначения / А.В. Кузнецов, И.В. Багажков // Актуальные вопросы пожаротушения: Сборник материалов III Всероссийского круглого стола, Иваново, 28–29 марта 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 281-286. – EDN SKYAOL.

5. Баканов, М. О. Обеспечение безопасности на строительных площадках: преимущества применения ЦИМ/ВМ и дополненной реальности / М. О. Баканов, И. А. Кузнецов // Информационные и графические технологии в профессиональной и научной деятельности : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Тюмень, 25–26 октября 2023 года. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. – С. 154-159. – EDN НКНWCД.

6. Баканов, М. О. Перспективы и направления развития VR/AR технологий в области охраны труда в строительстве / М. О. Баканов, И. А. Кузнецов // Теория и практика повышения эффективности строительных материалов : Материалы XVIII Международной научно-технической конференции молодых учёных, посвященной памяти профессора В.И. Калашникова, Пенза, 25–27 октября 2023 года / Под общей редакции М.О. Коровкина и Н.А. Ерошкиной. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2023. – С. 30-38. – EDN GNROIF.

7. Кузнецов А.В. Системы обнаружения пожара: основные функции и методы предварительной обработки изображений / И. А. Кузнецов, Д. А. Тарасова // Актуальные вопросы пожаротушения : Сборник материалов III Всероссийского круглого стола, Иваново, 28–29 марта 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 118-123. – EDN FQSHBT.

УДК 614.842

***В.Б. Бубнов, М.В. Фролов, А.М. Рамазанов***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ГРУПП СОВМЕСТНО РАБОТАЮЩИХ НАСОСОВ В ПРОТИВОПОЖАРНОМ ВОДОСНАБЖЕНИИ**

**Аннотация:** В работе предложена математическая модель групп совместно работающих насосов в системе водяного пожаротушения, состоящих из одинаковых насосов. Рассмотрены подходы к реализации модели в случае регулирования работы насосов: при частотном регулировании, в случае применения байпасирования, при

дросселировании на линии нагнетания. Представлено описание компьютерного имитатора для проведения численных исследований рассматриваемых систем.

**Ключевые слова:** противопожарное водоснабжение, насосная станция, характеристика насоса, математическая модель, частотное регулирование.

## STUDY OF GROUPS OF CO-OPERATING PUMPS IN FIRE-FIGHTING WATER SUPPLY

*V.B. Bubnov, M.V. Frolov, A.M. Ramazanov*

**Abstracts:** The paper proposes a mathematical model of groups of jointly operating pumps in a water fire extinguishing system consisting of identical pumps. Approaches to implementing the model in the case of pump operation regulation are considered: with frequency regulation, in the case of using bypass, with throttling on the discharge line. A description of a computer simulator for conducting numerical studies of the systems under consideration is presented.

**Keywords:** fire-fighting water supply, pumping station, pump characteristics, mathematical model, frequency regulation.

В насосных станциях, в том числе в системах противопожарного водоснабжения, насосы обычно работают совместно, когда несколько насосов (включенных последовательно или параллельно) подают жидкость в одну систему. [1]

В случаях, когда напор, развиваемый одним насосом, недостаточен, например для подачи воды на заданную высоту для пожаротушения зданий повышенной этажности, при перекачке воды на большие расстояния, используется последовательная работа насосов. Параллельное соединение насосов применяют для увеличения подачи (например, при подаче воды на пожар насосными станциями объединенных водопроводов, при подаче воды к лафетным стволам). [2]

Рассмотрим модель групп совместно работающих насосов в системе водяного пожаротушения, состоящих из одинаковых насосов.

Рабочие характеристики насосов описываются полиномами второго порядка:

$$H_p(Q) = a_1 Q^2 + a_2 Q + a_3; \quad (1)$$

$$N_p(Q) = b_1 Q^2 + b_2 Q + b_3; \quad (2)$$

$$k_{pd}(Q) = c_1 Q^2 + c_2 Q + c_3. \quad (3)$$

Уравнением (1) представлена рабочая характеристика насоса «напор - подача», уравнением (2) - «мощность - подача», уравнением (3) - «коэффициент полезного действия - подача».

Напорно-расходная характеристика насосной станции, состоящей из NP параллельно включенных насосов, имеет вид:

$$HS(Q) = a_1(Q/NP)^2 + a_2(Q/NP) + a_3; \quad (4)$$

При частотном регулировании работы насоса, изменении частоты вращения вала от  $n_0$  до  $n_w$  характеристики описываются следующим образом ( $np = n_w/n_0$ ):

$$H_{pn}(Q) = a_1Q^2 + a_2Q \cdot np + a_3 \cdot np^2; \quad (5)$$

$$N_{pn}(Q) = b_1Q^2 \cdot np + b_2Q \cdot np^2 + b_3 \cdot np^3; \quad (6)$$

$$k_{pdn}(Q) = c_1Q^2/np^2 + c_2Q/np + c_3. \quad (7)$$

Значения коэффициентов полиномов определяются, используя фактические характеристики (из технического паспорта насоса или полученные в результате испытаний насосов).

При этом напорно-расходная характеристика насосной станции, состоящей из  $NP$  параллельно включенных насосов, имеет вид:

$$HS_n(Q) = a_1(Q/NP)^2 + a_2(Q/NP) \cdot np + a_3 \cdot np^2. \quad (8)$$

Гидравлическая характеристика водопроводной сети системы противопожарного водоснабжения, в которую подает воду насосная станция

$$H_t(Q) = H_g + sQ^2, \quad (9)$$

где  $H_g$  – статический напор,  $s$  – гидравлическое сопротивление водопроводной сети.

Если применяется байпасирование насосов, то уравнение (9) имеет вид

$$H_{tb}(Q) = H_g + s \cdot k_q \cdot Q^2, \quad (10)$$

где  $k_q$  - коэффициент, учитывающий байпасирование.

Коэффициент  $k_q$  определяется как отношение расхода, подаваемого в водопроводную сеть к подаче всех работающих в рассматриваемой группе насосов (суммарной подаче).

При дросселировании на линии нагнетания (байпасирование и частотное регулирование отсутствуют) величина гидравлического сопротивления водопроводной сети увеличивается до следующего значения:

$$sd = [HS(Q_w) - H_g]/Q_w^2, \quad (11)$$

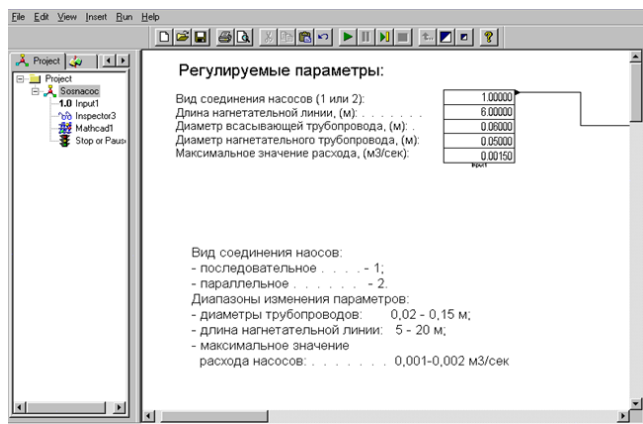
где  $Q_w$  – подача, требуемая потребителям.

Для того чтобы найти подачу насосной станции, требуется решить систему уравнений (8) и (10) относительно подачи  $Q$  (при отсутствии байпасирования следует принять  $kq = 1$ , при отсутствии частотного регулирования - принять  $pr = 1$ ).

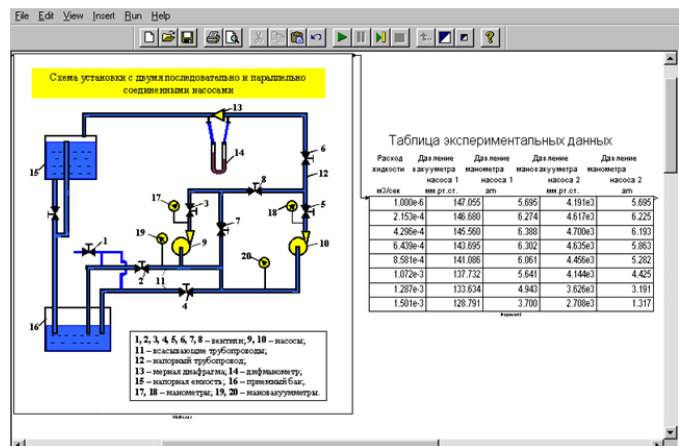
Для удобства проведения численных исследований работы групп совместно работающих насосов предложен компьютерный имитатор установки совместной работы насосов, в основу которого положена данная математическая модель.

Экранный интерфейс компьютерного имитатора включает блок ввода регулируемых параметров, диапазоны изменения параметров (рис. 1), схему установки и блок вывода результатов численных исследований (рис. 2).

**Рис. 1.** Блок ввода регулируемых параметров с указанием диапазона изменения параметров



**Рис. 2.** Схема установки и блок вывода результатов численных исследований



При этом модель предполагает возможность организации совместной работы насосов по последовательной, либо по параллельной схеме.

Блок вывода результатов численного эксперимента представляется в виде таблицы опытных данных: расход жидкости, показания измерительных приборов- манометра и вакуумметра (мановакуумметра) на всасывающих и напорных линиях первого и второго насосов, совместно работающих в группе.

Для проверки адекватности модели была проведена серия опытов на действующей лабораторной установке. Сравнение результатов численного исследования с использованием компьютерного имитатора и экспериментальных



данных, полученных на лабораторной установке, показало, что их максимальное расхождение не превышает 3 %.

Предложенная математическая модель рабочих характеристик групп совместно работающих насосов в противопожарном водоснабжении и компьютерный имитатор для проведения численных исследований могут быть полезны при проведении научно-исследовательских работ и в образовательном процессе и составят основу для дальнейших исследований по изучению процессов регулирования подачи групп насосов; разработки подходов для решения оптимизационных задач изучаемых систем и рекомендаций по оптимизации режимов их эксплуатации.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Елин Н.Н., Бубнов В.Б., Снегирев Д.Г. Насосные станции: учеб. пособие. Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2012. 129 с.
2. Жучков В.В. Противопожарное водоснабжение. М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. 298 с.

УДК 628

*М. Г. Буравченко, А.В. Топоров*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### РАСЧЕТ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗВУКОВЫХ ПОЛЕЙ

**Аннотация:** Статья посвящается изучению шумовой нагрузки, создаваемой вспомогательным оборудованием пневмокаркасных палаток, предназначенных для развертывания пункта временного размещения. Расчет шумов производился с использованием программного продукта, реализующего метод конечных элементов для расчета акустических полей.

**Ключевые слова:** шумовая нагрузка, метод конечных элементов, компрессор, пневмокаркасная палатка, пункт временного размещения.

*М. G. Buravchenko, A. V. Toporov*

### FINITE ELEMENT CALCULATION OF SOUND FIELDS

**Abstracts:** The article is devoted to the study of the noise load created by the auxiliary equipment of pneumatic tents intended for the deployment of a temporary accommodation point. The noise calculation was performed using a software product implementing the finite element method for calculating acoustic fields

**Keywords:** noise load, finite element method, compressor, pneumatic frame tent, temporary accommodation point.

Сборные пневматические каркасные палатки в настоящее время широко используются для оснащения быстровозводимых пунктов временного размещения аварийного населения, которые получили общее название сборных пневмокаркасных палаток. Такие конструкции имеют ряд преимуществ, среди которых высокая маневренность, компактность в закрытом состоянии, быстрая установка на разнообразные поверхности [1]. В отличие от традиционных палаток, палатки с пневматическим каркасом требуют использования специального оборудования, такого как компрессор, нагреватель жидкого топлива или электрический генератор для их питания. В зависимости от планировки лагеря электрогенератор может располагаться на значительном расстоянии от палаток, а компрессор и обогреватель – поблизости.

Моделирование звуковых полей проводилось в системе Agros 3.2. Размер расчетного поля выбирался 20 на 20 м. Размер палатки принимался 5 на 3 м. Материал палатки – ПВХ со слоем утеплителя. Уровень звукового давления компрессора принимался порядка 2 Па, тепловой пушки, работающей на жидком топливе – порядка 0,2 Па. Это максимальные значения уровня звука характерные для подобной техники. Величины были взяты из паспортов на подобные агрегаты. В настоящее время на рынке присутствует значительное количество компрессоров, электрогенераторов, тепловых пушек и пр. Определить усредненное значение параметров их шумности достаточно сложно. Поэтому в качестве расчетных были приняты максимальные. Кроме того, целью работы является не определение абсолютных характеристик шумности, а исследование влияние их расположения относительно палатки на звуковое поле.

Основные этапы создания дискретной модели неизвестной величины следующие:

1. В исследуемой области задается конечное число точек (узлов).
2. Значения непрерывной величины в каждом узле считаются неизвестными, они должны быть определены.
3. Исследуемая область разбивается на конечное число подобластей (элементов), имеющих общие точки (узлы).

Непрерывная величина в каждом элементе аппроксимируется полиномом, который определяется с помощью узловых значений этой величины: для каждого элемента определяется свой полином, но его коэффициенты подбираются так, чтобы сохранялась непрерывность величины на каждой границе элемента (рис. 1).

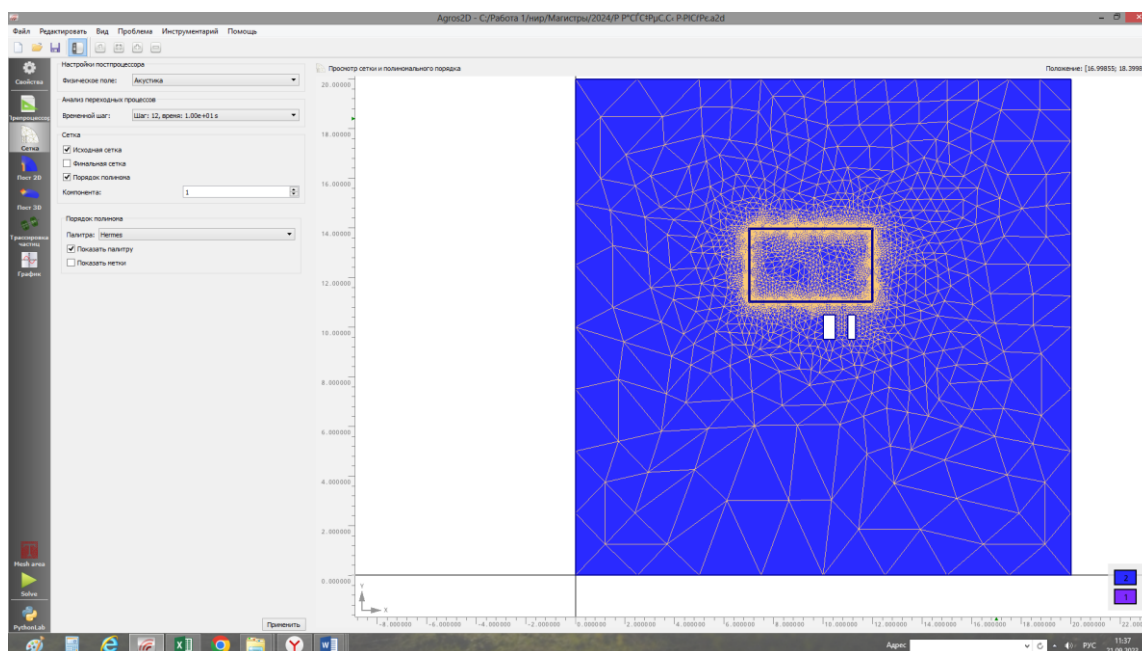


Рис. 1. Изображение расчетной области

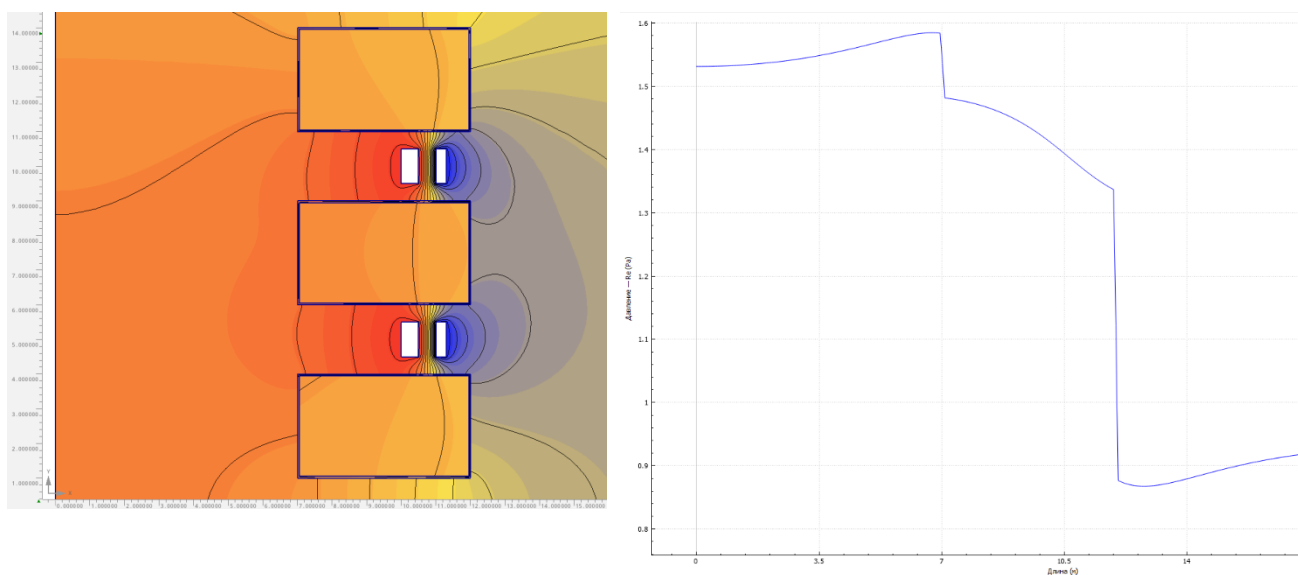


Рис. 2. Картина распределения звукового давления при расположении палаток боковыми сторонами друг к другу и распределение звукового давления внутри средней палатки

На начальном этапе было определено влияние размещения компрессора и тепловой пуки – устройств необходимых для нормального функционирования пневмокаркасной палатки, на уровень шума внутри ее [2].

Далее были проведены расчеты шумовой нагрузки в палаточном лагере при размещении палаток в ряд.

Как видим из рис. 2 наибольшая величина звукового давления при расположении палаток вряд возникает в средней палатке. Очевидно, что источники звука расположены с двух сторон от нее. Т.е., в любой палатке, за исключением крайних, звуковая нагрузка будет повышенной. Поэтому, целесообразно исключить нахождение источников звука с каждой стороны палатки. Для этого достаточно расставлять их не в ряд а в шахматном порядке.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Медведев Г.Н., Щеголькова В.В., Лагутина А.В., Шалимов Д.П. Перспективы применения в МЧС России быстровозводимых временных посёлков для проживания пострадавшего в ЧС, М.: Технологии гражданской безопасности, 2011, т. 8 №4
2. Буравченко, М. Г. Расчет методом конечных элементов шумовой нагрузки при эксплуатации пневмокаркасных палаток в пунктах временного размещения / М. Г. Буравченко, А. В. Топоров // Пожарная и аварийная безопасность : Сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции, посвященной 90- й годовщине образования гражданской обороны, Иваново, 24 ноября 2022 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2022. – С. 293-296.

УДК 614.84:006.88

***А.Н. Варламкина, Е.В.Панфилова, А.Ю. Мазуренко, М.В. Шишков***

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

### **О ПРОХОЖДЕНИИ УСТАНОВЛЕННЫХ ПРОЦЕДУР РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТОВ ИЗМЕНЕНИЙ В ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА «О ТРЕБОВАНИЯХ К СРЕДСТВАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПОЖАРОТУШЕНИЯ» (ТР ЕАЭС 043/2017)**

**Аннотация:** В статье изложена информация о текущих процедурах разработки двух проектов изменений в технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017). Рассмотрены цели, задачи и актуальность вносимых из-

менений, а также основные проведенные этапы разработки, установленные документами Евразийского экономического союза.

**Ключевые слова:** техническое регулирование, технический регламент, пожарная безопасность, Евразийский экономический союз, процедура разработки изменений в технический регламент.

*A.N. Varlamkina, E.V. Panfilova, A.Yu. Mazurenko, M.V. Shishkov*

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (Emercom of Russia)

### **ON COMPLETING THE ESTABLISHED PROCEDURES FOR DEVELOPING PROJECT CHANGES TO THE TECHNICAL REGULATIONS OF THE EURASIAN ECONOMIC UNION «ON REQUIREMENTS TO MEANS OF FIRE SAFETY AND FIRE EXTINGUISHING» (EAEU TR 043/2017)**

**Abstracts:** The article provides information on the current procedures for the development of two draft amendments to the technical regulations of the Eurasian Economic Union “On requirements for fire safety and fire extinguishing means” (EAEU TR 043/2017). The goals, objectives and relevance of the changes being made, as well as the main stages of development established by the documents of the Eurasian Economic Union, are considered.

**Keywords:** technical regulation, technical regulations, fire safety, Eurasian Economic Union, procedure for developing amendments to technical regulations.

В соответствии с Договором о Евразийском экономическом союзе (далее – ЕАЭС, Союз) от 29 мая 2014 г. [1], Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 23 апреля 2021 г. № 57 «О плане разработки технических регламентов Евразийского экономического союза и внесения в них изменений» [2] в период с 2012 по 2017 год осуществлялась разработка технического регламента ЕАЭС «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017). Указанный технический регламент был принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 23 июня 2017 г. № 40 «О техническом регламенте Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» [3] как ТР ЕАЭС 043/2017 и вступил в силу с 1 января 2020 года.

ТР ЕАЭС 043/2017 впервые установил обязательные для применения и исполнения на территориях всех государств-членов ЕАЭС требования к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения, а также требования к маркировке этих средств для обеспечения их свободного перемещения на территории Союза.

Совершенствование положений указанного технического регламента является исключительно важной задачей межгосударственного уровня. В настоящее время установленные Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 20 июня 2012 г. № 48 «О Порядке разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов Евразийского экономического союза» [4] процедуры разработки проходят фактически одновременно 2 проекта изменений в ТР ЕАЭС 043/2017.

В соответствии с пунктом 21 раздела II Плана разработки технических регламентов ЕАЭС и внесения в них изменений, утвержденного [2], Департаментом технического регулирования и аккредитации Евразийской экономической комиссии на основе предложений Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь был разработан проект изменений в ТР ЕАЭС 043/2017, предусматривающий установление форм, схем и процедур оценки соответствия на основе типовых схем оценки соответствия, утвержденных Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 18 апреля 2018 г. № 44 (далее в настоящей публикации – Проект изменений № 1).

Проект изменений № 1 был подготовлен в целях:

установления форм, схем и процедур оценки соответствия на основе типовых схем оценки соответствия, утвержденных Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 18 апреля 2018 г. № 44;

приведения положений ТР ЕАЭС 043/2017 в части оценки соответствия в соответствие с положениями Протокола о техническом регулировании в ЕАЭС (приложение № 9 к [1]);

уточнения отдельных положений ТР ЕАЭС 043/2017 в части оценки соответствия по результатам практики его применения.

Текущая редакция Проекта изменений № 1 предусматривает внесение изменений в положения следующих разделов технического регламента:

II. Основные понятия.

VI. Обеспечение соответствия средств обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения требованиям безопасности.

VII. Оценка соответствия средств обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения.

Таким образом, Проект изменений № 1 направлен на решение таких проблем как:

дублирование терминов в ТР ЕАЭС 043/2017, установленных в Протоколе о техническом регулировании в рамках ЕАЭС (приложение № 9 к [1]) и типовых схемах;

отсутствие в технических регламентах ЕАЭС, в том числе в ТР ЕАЭС 043/2017, единых детализированных процедур оценки соответствия, касающихся в том числе анализа доказательственных материалов, идентификации и отбора образцов продукции, оценки производства, выдачи, приостановления либо прекращения действия документов по оценке соответствия, их хранения, в связи с чем указанные процедуры проводятся, в том числе, в соответствии с национальным законодательством государств-членов ЕАЭС, что ведет к непрозрач-

ности и избыточности обязанностей, ограничений и (или) запретов для субъектов предпринимательской деятельности.

Обозначенные проблемные вопросы предлагается решить следующим способами:

установлением для целей применения ТР ЕАЭС 043/2017 понятий, закрепленных в Протоколе о техническом регулировании в рамках ЕАЭС (приложение № 9 к [1]) и типовых схемах;

более детализированным описанием основных этапов процедуры оценки соответствия продукции требованиям ТР ЕАЭС 043/2017.

Кроме того, Проектом изменений № 1 предусмотрены требования к комплекту документов, представляемому заявителем при осуществлении подтверждения соответствия средств обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения требованиям ТР ЕАЭС 043/2017, а также порядок проведения процедур оценки соответствия данной продукции, который должен будет соблюдаться как заявителями, так и органами по сертификации и испытательными лабораториями (центрами). Предполагается, что Проект изменений № 1 окажет положительное воздействие на условия ведения предпринимательской деятельности, в том числе органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), так как будет способствовать созданию условий, обеспечивающих предотвращение возникновения избыточных обязанностей, ограничений и (или) запретов для субъектов предпринимательской деятельности, барьеров для свободного движения товаров на территории ЕАЭС.

Необходимо отметить, что внесение изменений в технические регламенты ЕАЭС трудоемкий процесс, требующий больших временных ресурсов. Разработка Проекта изменений № 1 была начата еще в 2021 году, публичное обсуждение документа проведено в мае – июне 2022 года. В 2023 году была проведена метрологическая экспертиза, оценка регулирующего воздействия и внутригосударственное согласование.

В текущем же году Проект изменений № 1 так и не перешел на следующий этап, ведущий к его принятию, так как не поступил на предусмотренное [4] рассмотрение Консультативным комитетом по техническому регулированию, применению санитарных, ветеринарных и фитосанитарных мер Евразийской экономической комиссии (далее – Консультативный комитет).

Кроме того, в соответствии с [4] после одобрения на заседании Консультативного комитета Проект изменений № 1 подлежит рассмотрению на заседании Коллегии Евразийской экономической комиссии и на заседании Совета Евразийской экономической комиссии.

Как было ранее раскрыто в публикации [5] после вступления в силу ТР ЕАЭС 043/2017 уполномоченными органами государств-членов ЕАЭС и другими заинтересованными лицами на постоянной основе проводится анализ его правоприменительной практики. Результатом этого анализа стал проект изменений в ТР ЕАЭС 043/2017 в части уточнения и конкретизации отдельных по-

ложений технического регламента по результатам практики его применения (далее в настоящей публикации – Проект изменений № 2).

Решение о включении в План разработки технических регламентов ЕАЭС, утвержденный [2], разработки Проекта изменений № 2 принято на заседании Совета Евразийской экономической комиссии 23 июня 2023 г. [5]. Разработчиком Проекта изменений № 2 определена Российская Федерация в лице уполномоченного на решение задач в области обеспечения пожарной безопасности федерального органа исполнительной власти – МЧС России.

В соответствии с положениями [4] МЧС России, в том числе в рамках научно-исследовательских работ, выполненных ФГБУ ВНИИПО МЧС России, разработана редакция Проекта изменений № 2 и комплект документов к нему, предусмотренный Порядком разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов ЕАЭС, утвержденным [4], а именно:

проект Решения Совета ЕЭК о внесении изменений в ТР ЕАЭС 043/2017 и пояснительная записка к нему;

проект Решения Коллегии ЕЭК «О внесении изменений в Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 19 ноября 2019 г. № 200», пояснительная записка к нему и проекты соответствующих Перечней стандартов;

проект Решения Коллегии ЕЭК «О внесении изменений в Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 21 мая 2019 г. № 81» и проект соответствующей актуализированной Программы по разработке стандартов.

Проект изменений № 2 и комплект документов к нему содержит положения предусматривающие:

урегулирование проблемных вопросов, выявленных при анализе практики применения ТР ЕАЭС 043/2017;

совершенствование требований к продукции, являющейся предметом регулирования ТР ЕАЭС 043/2017;

установление требований к отдельным видам продукции, к которой ранее требования не предъявлялись;

установление требований к новым перспективным средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения;

обеспечение выпуска в обращение на рынок государств-членов ЕАЭС продукции с подтвержденными показателями.

Приказом МЧС России от 29.02.2024 № 145 сформирована рабочая группа по разработке проекта изменений в ТР ЕАЭС 043/2017 (в части уточнения и конкретизации отдельных положений технического регламента по результатам практики его применения) [далее – Рабочая группа], в состав которой вошли представители от МЧС России, в том числе специалисты ФГБУ ВНИИПО МЧС России, а также представители Евразийской экономической комиссии, Министерства экономики Республики Армения, МЧС Республики Беларусь, МЧС Республики Казахстан, МЧС Кыргызской Республики, заинтересованных федеральных органов исполнительной власти и общественных объединений Российской Федерации.



29 мая 2024 г. в рамках мероприятий деловой программы XV Международного салона средств обеспечения пожарной безопасности «Комплексная безопасность-2024» состоялось первое заседание Рабочей группы по разработке Проекта изменений № 2.

Необходимо отметить, что проведению указанного заседания предшествовала большая работа по предварительному согласованию отдельных положений Проекта изменений № 2 со странами-участницами ЕАЭС, в частности с Республикой Беларусь и Республикой Казахстан. Специалистами Департамента надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России и ФГБУ ВНИИПО МЧС России рассматривались замечания и предложения указанных стран на Проект изменений № 2, а также был проведен ряд рабочих совещаний по урегулированию возникших разногласий. По результатам проведенной работы редакция Проекта изменений № 2 и комплект документов к нему были доработаны перед вынесением на обсуждение Рабочей группы.

По результатам заседания Рабочей группы приняты следующие решения, которые отражены в протоколе заседания от 29.05.2024:

одобрить первую редакцию Проекта изменений № 2 и комплекта документов к нему для прохождения дальнейших этапов разработки в соответствии с [4];

доработать Проект изменений № 2 по замечаниям и предложениям МЧС Республики Беларусь и МЧС Республики Казахстан;

направить первую редакцию Проекта изменений № 2 и комплект документов к нему в Евразийскую экономическую комиссию для рассмотрения на ближайшем заседании Консультативного комитета.

В соответствии с решениями, принятыми на заседании Рабочей группы, Проект изменений № 2 и комплект документов к нему в отчетный период были доработаны и направлены в Евразийскую экономическую комиссию.

56-е заседание Консультативного комитета состоялось 05 сентября 2024 г., первым пунктом повестки которого был определен вопрос: «О возможности, сроке и дате начала публичного обсуждения проекта изменений в ТР ЕАЭС 043/2017». В соответствии с протоколом указанного заседания от 5 сентября 2024 г. № 4-ВТ/КК было принято решение об одобрении Проекта изменений № 2 и комплект документов к нему.

В соответствии с процедурами, установленными [4], 16 октября 2024 г. начато публичное обсуждение Проекта изменений № 2 с планируемой датой его завершения – 15 декабря 2024 г. Проект изменений № 2 и комплект документов к нему размещены на правовом портале ЕАЭС по ссылке: [https://docs.eaeunion.org/pd/ru-ru/0109543/pd\\_23092024](https://docs.eaeunion.org/pd/ru-ru/0109543/pd_23092024).

В настоящей публикации приведена актуальная информация о текущих процессах связанных с разработкой изменений в ТР ЕАЭС 043/2017. Как уже отмечалось совершенствование положений указанного технического регламента является исключительно важной задачей межгосударственного уровня, и кроме того, позволит обеспечить:

повышение защищенности объектов экономики от пожаров и их последствий;

поддержание должного уровня материально-технического развития производителей продукции пожарно-технического назначения на основе передовых международных и региональных практик;

стабильность качества и потребительских характеристик выпускаемой продукции;

применение при обеспечении противопожарной защиты отечественной инновационной техники и технологий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Договор о Евразийском экономическом союзе (подписан в г. Астане 29.05.2014).

2. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 23 апреля 2021 г. № 57 «О плане разработки технических регламентов Евразийского экономического союза и внесения в них изменений».

3. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 23 июня 2017 г. № 40 «О техническом регламенте Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения».

4. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 20 июня 2012 г. № 48 «О Порядке разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов Евразийского экономического союза».

5. О подготовке, доработке и прохождении процедур в отношении проекта изменений в технический регламент Евразийского экономического союза "О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения" / А. В. Новикова, А. Н. Варламкина, Е. В. Панфилова [и др.] // Актуальные проблемы пожарной безопасности: Материалы XXXVI Международной научно-практической конференции, посвященной 375-й годовщине образования пожарной охраны России, Москва, 31 мая 2024 года. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС РФ, 2024. – С. 798-804. – EDN PJHLCB.

УДК 614.849

***Ю.А. Ведяскин, А.А. Сорокин, Н.А. Кращенко***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА: СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ПОДГОТОВКА ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ**

В статье рассматривается экономическое и практическое решение проблемы профессиональной подготовки пожарных-спасателей, а также возможность его внедрения в других регионах страны. Подробно рассмотрены критерии оценки, разработанная методика и необходимость системы обратной связи для повышения квалификации сотрудников.

**Ключевые слова:** полоса препятствий, физическая подготовка, газодымозащитники.

*Y.A. Vedyaskin, A.A. Sorokin, N.A. Kraschenko*

## PSYCHOLOGICAL STABILITY AND PHYSICAL FITNESS: SPECIALIZED TRAINING OF GAS AND SMOKE PROTECTORS

The article discusses the economic and practical solution to the problem of professional training of firefighters and rescuers, as well as the possibility of its implementation in other regions of the country. The evaluation criteria, the developed methodology and the need for a feedback system to improve the skills of employees are considered in detail.

**Key words:** obstacle course, physical training, gas and smoke protection.

Недостаток качественной подготовки пожарных-спасателей, особенно в удаленных регионах России, является серьезной проблемой. Современные требования к профессионализму газодымозащитников значительно возросли. Они должны обладать не только теоретическими знаниями, но и отточенными практическими навыками работы в условиях экстремального стресса, включая действия в ограниченных пространствах, быструю и безопасную эвакуацию пострадавших, преодоление различных препятствий в полной экипировке.

Сложность заключается в том, что работа в СИЗОД значительно ограничивает подвижность, ухудшает видимость и слух, увеличивает физическую нагрузку и создает психологическое напряжение [1]. Отсутствие специализированных тренажеров и полигонов для тренировки в отдаленных гарнизонах усугубляет проблему, приводя к недостаточному уровню подготовки и, как следствие, к потенциальному риску для жизни и здоровья как самих спасателей, так и гражданского населения.

На сегодняшний день, многие гарнизоны вынуждены проводить тренировки газодымозащитников в условиях, далеких от реальных сценариев. Это приводит к недостаточной отработке важных навыков, таких как быстрое ориентирование в задымленном пространстве, поиск и спасение пострадавших в условиях ограниченной видимости, преодоление препятствий с учетом веса и ограничений СИЗОД, а также оказание первой медицинской помощи в экстремальных условиях. Поэтому создание специализированных полос препятствий является критически важной задачей для повышения уровня профессиональной подготовки пожарных-спасателей.

Проект, разработанный Ивановской пожарно-спасательной академией ГПС МЧС России, направлен на решение этой проблемы [2]. Полоса препятствий представляет собой многофункциональный комплекс, учитывающий все специфические требования к тренировке газодымозащитников (рисунок). Она включает в себя не только стандартные элементы, но и специализированные модули. Например, модуль, симулирующий работу в ограниченном пространстве с элементами разрушенных конструкций, модуль для отработки навыков поиска и эвакуации пострадавших из завалов (с использованием имитационных материалов, создающих эффект обрушения) с целью повышения адаптации спасателей [3]. Особое внимание в проекте уделяется психологической подготовке. Преодоление полосы препятствий в условиях стресса способствует развитию стрессоустойчивости, быстрой реакции, а также принятия решений в экстремальных ситуациях.

В рамках проекта планируется разработать систему оценки результатов тренировок, учитывающую не только физические показатели, но и психологические аспекты. Прохождение полосы препятствий будет записываться на видео для последующего анализа и корректировки методик подготовки. Главным преимуществом системы модульной полосы препятствий является ее экономичность. Все снаряды выполнены из доступных материалов, не требующих больших экономических затрат. Это свидетельствует о доступности ее создания для качественной подготовки газодымозащитников даже в самых отдаленных районах страны. В дальнейшем планируется распространение разработанной методики и проекта на другие регионы России.



**Рисунок.** Общий вид расстановки снарядов

Упражнения, проводимые для оценки физической подготовки и отработки навыков, требуют полной экипировки. Время выполнения каждого упражнения фиксируется с помощью ручного секундомера, обеспечивающего точность измерений. Успешное выполнение упражнения подразумевает не только соблюде-

ние установленного регламента, но и строгий учет требований охраны труда. Это включает в себя соблюдение безопасной дистанции, правильное использование оборудования и техники безопасности, а также соблюдение последовательности действий. Выявленные в ходе выполнения упражнения технические неисправности в экипировке или оборудовании, не препятствующие выполнению упражнения и не представляющие угрозы жизни и здоровью, не устраняются непосредственно во время его выполнения. Однако пожарный обязан доложить обо всех выявленных неисправностях после завершения упражнения, чтобы обеспечить своевременный ремонт и профилактику.

Система оценки учитывает возраст и физические особенности пожарного (таблица). Для пожарных старше 30 лет, а также при выполнении упражнений в сложных условиях применяются поправочные коэффициенты. Значение поправочного коэффициента умножается на исходное время выполнения упражнения. Если при выполнении упражнения действуют несколько затрудняющих факторов, то исходное время умножается последовательно на каждый соответствующий поправочный коэффициент, что обеспечивает объективную оценку результатов.

*Таблица. Поправочные коэффициенты*

Метеорологические условия	
утрамбованный снег, гололедица	1,2
в зимнее время твердый (асфальтированный) участок местности	1,1
при температуре окружающей среды от -10°C до -20°C	1,1
при температуре окружающей среды от -20°C до -30°C	1,2
при температуре окружающей среды от -30°C и ниже	1,3
при скорости ветра от 10 до 20 м/с	1,2
при скорости ветра свыше 20 м/с	1,3
Ночное время суток	
без искусственного освещения	1,6
при искусственном освещении	1,1
Возраст	
от 30 до 35 лет	1,1
от 35 до 40 лет	1,3
от 40 до 45 лет	1,4
от 45 до 50 лет	1,5
от 50 лет и старше	1,8
при действиях в составе группы, состоящей из исполнителей разных возрастов, коэффициент принимается для среднего возраста всех исполнителей	

Например, если коэффициент для возраста составляет 1.1, а при гололедице — 1.2, то итоговый коэффициент будет равен 1.32 ( $1.1 \cdot 1.2$ ). Таким образом, время выполнения упражнения умножается на 1.32, что отражает объективную сложность задания в данных условиях. Кроме того, некоторые упраж-

нения могут включать в себя дополнительные элементы, например, перенос пострадавшего, использование специальных инструментов для тушения пожара и т.д. [4]. В этом случае, регламент выполнения упражнения будет более детально описывать порядок действий и критерии оценки.

Систематическое выполнение подобных упражнений, позволяет поддерживать высокий уровень физической подготовки и оттачивать навыки, необходимые для эффективного действия в чрезвычайных ситуациях [5]. Регулярная проверка и калибровка измерительных приборов, а также постоянное совершенствование системы оценки позволяет обеспечить надежность и достоверность результатов.

Критерии оценки: упражнение считается выполненным «отлично», если все его этапы пройдены правильно и в полном объеме, при этом каждый этап оценивается как «отлично». Аналогично, оценка «хорошо» присваивается, если все этапы выполнены правильно и полностью, но с оценкой «хорошо» по каждому из них. Если же упражнение выполнено полностью, но с оценкой «удовлетворительно» по каждому этапу, то и итоговая оценка будет «удовлетворительно». Важно отметить, что «правильное» выполнение подразумевает соблюдение всех установленных инструкций, регламентов и требований безопасности. Любое отклонение от них, даже незначительное, может привести к снижению оценки.

В идеале, система должна быть дополнена программой обратной связи, позволяющей сотрудникам получать детальную информацию о своих сильных и слабых сторонах, что позволит им эффективнее работать над повышением своей квалификации. Для повышения объективности можно использовать несколько независимых оценок, результаты которых будут усредняться, что минимизирует влияние субъективного фактора.

Таким образом, недостаток качественной подготовки пожарных-спасателей, особенно в удаленных регионах России, создает серьезную проблему. Проект Ивановской пожарно-спасательной академии предлагает создание специализированной полосы препятствий, учитывающей современные требования к подготовке газодымозащитников. Он направлен на развитие как физических, так и психологических навыков, необходимых для успешного выполнения задач в условиях стресса. Внедрение системы оценки тренировок с поправочными коэффициентами по различным факторам позволяет объективно анализировать результаты и повышать уровень подготовки спасателей, даже в ограниченных условиях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние уровня физических качеств газодымозащитников на показатели максимального потребления кислорода / Р. М. Шипилов, Б. Б. Гринченко, Д. Ю. Захаров, А. А. Сорокин // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, Иваново, 23 ноября 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 761-765. – EDN EZZEWB.

2. Многофункциональный тренажёрный комплекс как средство подготовки газодымозащитников при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ / Р. М. Шипилов, И. М. Чистяков, С. Н. Никишов [и др.] // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов : Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Году гражданской обороны, Иваново, 18 апреля 2017 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2017. – С. 270-275. – EDN ZVURMJ.

3. Сорокин, А. А. Особенности применения методов развития физических качеств студентов образовательных организаций высшего образования МЧС России / А. А. Сорокин, Г. П. Соколов, А. А. Гаврилова // Современная школа России. Вопросы модернизации. – 2022. – № 2-2(39). – С. 84-85. – EDN AVKESB.

4. Сиабандов, Э. Т. Развитие физических качеств газодымозащитников, необходимых для успешного выполнения боевых задач на пожаре / Э. Т. Сиабандов, А. А. Сорокин, Г. П. Соколов // Пожарная и аварийная безопасность : СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЕННОЙ 30-Й ГОДОВЩИНЕ МЧС РОССИИ, Иваново, 17–18 ноября 2020 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2020. – С. 279-281. – EDN WTVMMH.

УДК 614.841.12

***Т. С. Воронцов<sup>1</sup>, А. В. Иванов<sup>2</sup>***

<sup>1</sup> Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России  
имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОДИССИПИРУЮЩЕГО ЭФФЕКТА ВОДНОГЕЛЕВЫХ ОГNETУШАЩИХ СОСТАВОВ ПРИ ВЗРЫВЕ ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

В публикации представлены экспериментальные данные применения водногелевых огнетушащих составов в качестве энергодиссипирующего агента. Энергодиссипирующий эффект отслеживается на примере прохождения высокотемпературных продуктов сгорания через вязкую среду.

**Ключевые слова:** суспензии, пожаротушение, гель.

*T. S. Vorontsov<sup>1</sup>, A. V. Ivanov<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Ivanovo fire and rescue academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia

<sup>2</sup> St. Petersburg University of the Ministry of Emergency Situations of Russia named after Hero of the Russian Federation Army General E.N. Zinichev

## **INVESTIGATION OF THE ENERGY-DISSIPATING EFFECT OF WATER-GEL FIRE EXTINGUISHING COMPOUNDS IN THE EXPLOSION OF PYROTECHNIC PRODUCTS**

The publication presents experimental data on the use of water-gel extinguishing agents as an energy-dissipating agent. The energy-dissipating effect is monitored by the example of the passage of high-temperature combustion products through a viscous medium.

**Keywords:** suspensions, firefighting, gel.

Хранение и транспортировка фейверочных пиротехнических изделий является взрывопожароопасным. Это обусловлено их поведением в условиях пожара. В условиях развивающегося пожара реакция между компонентами пиротехнического заряда фейверочных пиротехнических изделий I–III классов опасности может протекать в виде взрыва [1].

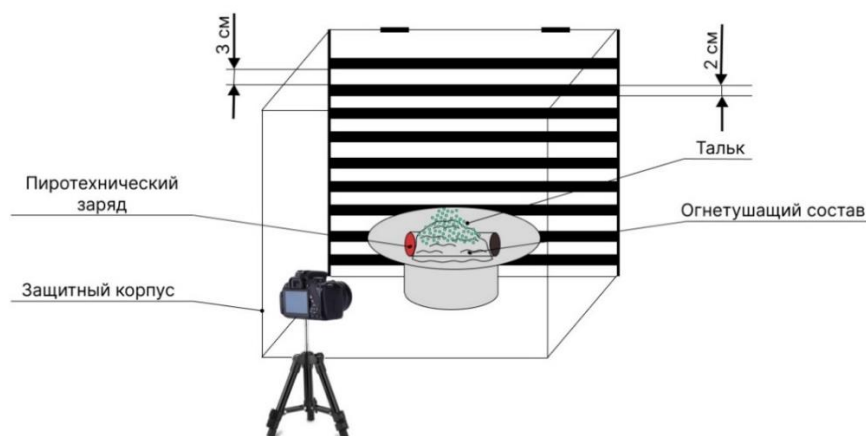
Горение пиротехнических изделий (ПИ), а также взрыв массой сопровождается проявлением опасных факторов [2]. Авторы данной публикации предполагают, что изменение вязкости среды прохождения нагретых продуктов сгорания снизит скорость их распространения.

Целью исследования является определение энергодиссипирующего эффекта ВГС на распространение высокотемпературных продуктов сгорания (ВПС).

В качестве объекта исследования было выбрано ПИ I класса [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] (петарда терочная K0203). Согласно [2] изделия такого класса не имеют ударной волны, а опасными факторами при срабатывании являются ВПС, раскаленные шлаки, искры.

В качестве теоретической базы проведения исследования скорости распространения ВПС с помощью высокоскоростной видеокамеры принята методика, описанная в исследовании [3]. Для достижения цели исследования методика была преобразована и собрана экспериментальная установка (рис. 1).





**Рис. 1.** Схема экспериментальной установки

Для исключения воздействия огнетушащего вещества (ОТВ) на корпус изделия терочная петарда заворачивалась в 1 слой алюминиевой фольги толщиной 11 мк. Для улучшения визуальной идентификации объема горючих газов на поверхность пиротехнического изделия наносился тальк в количестве 1 г. Процесс распространения ВПС фиксировался высокоскоростной камерой Casio EX-FH20. На дальней стенке корпуса расположена разметка с черными полями толщиной 2 см и белыми 3 см. В плотную к метрике размещен пьедестал с исследуемыми образцами.

В качестве ОТВ использовался гидрогель на основе производной акрилата «Carbopol ETD 2020» с концентрацией гелеобразующего компонента 0,5–2,0 масс. % и контрольный образец – водопроводная вода. Составы получены по технологии, описанной в публикации [4].

*Таблица 1* Сводные данные об огнетушащих составах, используемых в исследовании

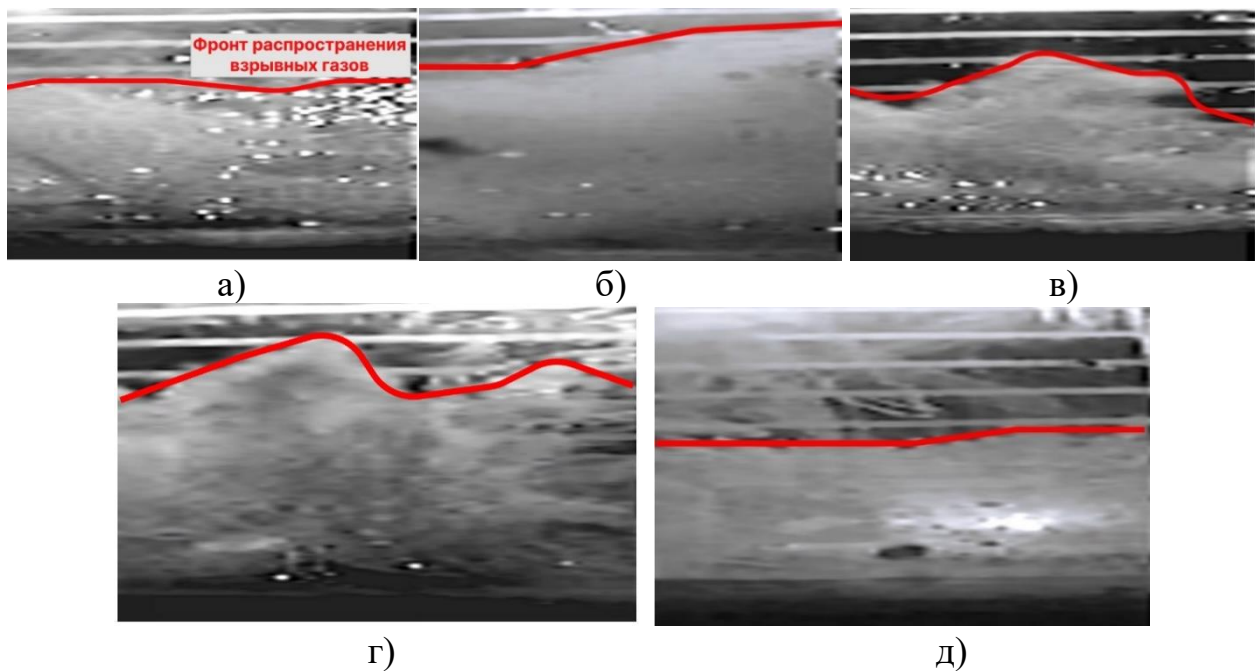
Обозначение	Компоненты ОТВ	
	Базовый компонент	Концентрации гелеобразователя
Вода	водопроводная вода	-
ВГС-0,5	водный дистиллят	0,5 масс. %
ВГС-1	водный дистиллят	1 масс. %
ВГС-2	водный дистиллят	2 масс. %

### **Экспериментальная часть**

Процесс подготовки представлял собой размещением на пьедестале пиротехнического изделия К0203, равномерного нанесения гидрогелевого состава/контрольного образца (воды) на корпус петарды в количестве 2 мл, поверх гидрогеля распределялся 1 г талька. Передача тепловой энергии к терочной поверхности осуществлялся спичкой.

Терочный элемент прогорал в течение 2 секунд после этого горению был подвержен замедлительный состав в течение 5 секунд, далее сгорал основной

состав с разрушением корпуса изделия и шумовым эффектом. Конфигурация фронта взрывных газов с тальком менялась в зависимости от вида огнетушащего вещества (рис. 2).



**Рис. 2.** Конфигурация фронта ВПС в зависимости от огнетушащего вещества:  
 а) K0203 в фольге, б) K0203 в фольге + вода, в) K0203 в фольге + ВГС-0,5,  
 г) K0203 в фольге + ВГС-1,0, д) K0203 в фольге + ВГС-2,0.

Необходимо отметить, что при концентрациях 0,5 масс.% и 1,0 масс. % конфигурация фронта ВПС принимает волновой вид. Также в зоне ВПС на рис. 4 а), б), в), г) наблюдаются разогретые шлаки пиротехнического состава.

#### **Результаты и их обсуждение.**

В ходе экспериментов было выявлено, что при отсутствии огнетушащих составов на поверхности петарды K0203 обернутой в фольгу скорость распространения взрывчатых газов составляет 22,7 м/с, при использовании воды разница в скорости распространения ВПС незначительна и составляет 22,6 м/с. При использовании ВГС-0,5 и ВГС-1,0 скорость снижается на 27 % и 32 % и составляет 16,6 м/с и 15,7 м/с соответственно. Затем, по мере увеличения концентрации гелеобразующего компонента в ОТВ до 2 масс. % скорость снижается на 68%.

При высвобождении ВПС они имели высокую температуру, об этом свидетельствуют яркие точки на рис. 2 а), б), в), г). Часть воды в гелях при воздействии температуры испарилась и снизила температуру разогретых элементов. Особо ярко это проявляется при использовании ВГС с концентрацией 2 масс. % на рис. 2 д). Данный эффект коррелируется с результатами, изложенными в работе [4].

По результатам анализа полученных экспериментальных данных наблюдается эффект поглощения энергии ударной волны (рис. 3).

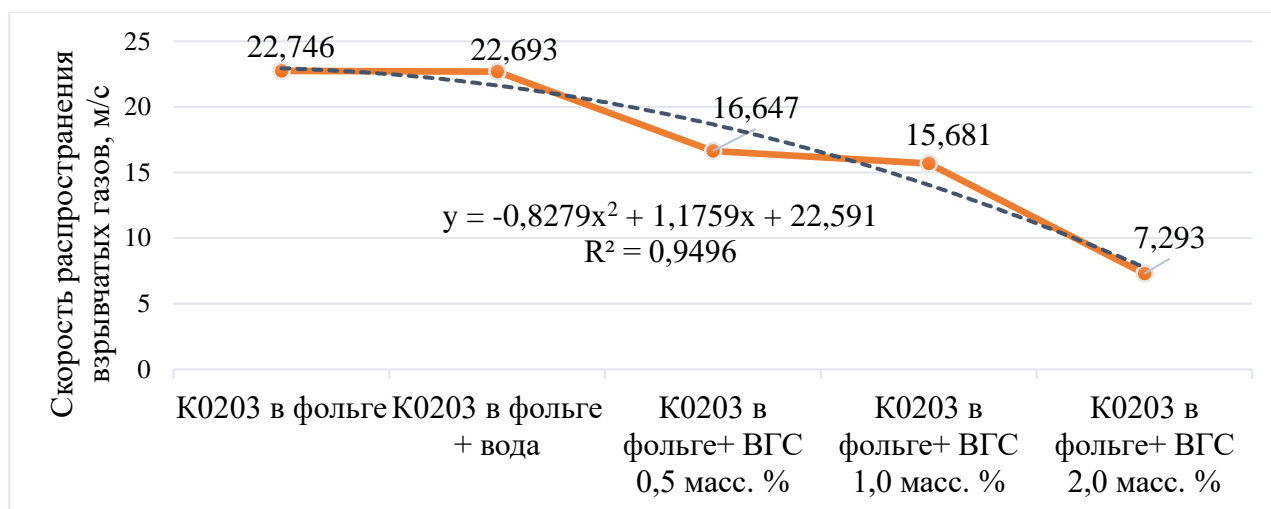


Рис. 3. Зависимость скорости распространения ПС от вида ОТВ

В работе [5] проводилось исследование распространения ударной волны по энергодиссипирующим материалам в условиях взрыва в том числе в материалах с нелинейной вязкой пластичностью. Автор утверждает: «При волновых движениях возможны два типа разрывов. К первому относятся контактные разрывы - граница раздела двух сред или взрывчатого вещества со средой. При переходе через эти разрывы напряжение и скорость меняются непрерывно, а плотность, скорость звука и энергия терпят разрыв. Ко второму виду относятся фронты ударных волн, при переходе через которые терпят разрыв все параметры — напряжение, плотность, скорость звука, энергия.» [5].

В настоящем исследовании ВПС проходят через корпус петарды с его разрушением, далее через слой фольги с нанесенным огнетушащим составом и тальком после распространяются по воздушной среде.

В работе [5] также приводится выражение роста внутренней энергии при ударном сжатии материала (1) и сообщается о росте энтропии в среде, через которую проходит ударная волна.

$$E_1(V) + E_2(S) - E_1(V_0) - E_2(S_0) = \frac{(p_0 + p) \cdot (V_0 - V)}{2} \quad (1)$$

Следовательно, при использовании в качестве ОТВ воды, основная масса стечет с корпуса, тогда как ВГС, образуют слой вязкой среды, обладающей энергодиссипирующим и охлаждающим действием.

Водогелевые составы в отличие от воды обладают повышенными адгезивными характеристиками, что влияет на распределение огнетушащего вещества на пиротехническом изделии. При прохождении ВГС скорость распространения нагретых продуктов сгорания снизилась на 27, 32 и 68 % соответственно.

При применении ВГС выявлен охлаждающий эффект. Часть ОТВ в результате охлаждения высокотемпературных продуктов сгорания испарилась, снизив температуру нагретых шлаков.

Своевременное применение ВГС для тушения пожаров пиротехники позволит предотвратить взрыв изделий в массе и снизить проявление опасных факторов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кармолин А.Л., Чернюгов А.Д., Коршунов Ю.В. Безопасная перевозка взрывчатых веществ железнодорожным транспортом. М.: Транспорт, 1992. 383 с.
2. ГОСТ Р. 51270-99. Изделия пиротехнические. Общие требования безопасности. – 2000.
3. Zhang G. Experimental Study on Shock Wave Propagation of the Explosion in a Pipe with Holes by High-Speed Schlieren Method //Shock & Vibration. – 2020.
4. Воронцов Т. С., Иванов А. В. Исследование физико-химических свойств водногелевых огнетушащих составов в условиях ликвидации горения промышленных взрывчатых веществ и их компонентов//Современные проблемы гражданской защиты Учредители: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ. – 2022. – №. 2. – С. 50-58.
5. Мазнина Ю. А. Расчетно-теоретическое исследование распространения ударной волны по энергодиссипирующему материалу в условиях взрыва //Вопросы оборонной техники. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. – 2013. – №. 11-12. – С. 51-58.

УДК 66.047.41

*А. В. Гогичев, А. А. Покровский*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОЦЕСС СУШКИ ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ

В статье с целью изучения статике и кинетике сушки пожарных рукавов рассмотрены основные факторы, определяющие процесс сушки. Представлены различные классификации форм связи влаги с материалом. Показано влияние параметров теплоносителя на скорость процесса сушки.

**Ключевые слова:** пожарный рукав, сушка, статика, кинетика, влага, процесс.

*A. V. Gogichev, A. A. Pokrovsky*

## MAIN FACTORS INFLUENCING THE DRYING PROCESS OF FIRE HOSES

In this article, the main factors determining the drying process are considered in order to study the statics and kinetics of drying fire hoses. Various classifications of moisture-material bonding forms are presented. The influence of coolant parameters on the drying process rate is shown.

**Key words:** fire hose, dry, statics, kinetics, moisture, process.

В федеральной противопожарной службе МЧС России на сегодняшний день слабым звеном в существующей системе технического обслуживания является сушка пожарных рукавов. Для обеспечения процесса сушки промышленностью выпущен ряд специализированного оборудования, в который заложен общий принцип - продувка горячим воздухом. В ряде случаев данное оборудование не является достаточно энергоемким, а продолжительность процесса занимает длительное время. С целью разработки установок и аппаратов, отвечающих требованиям экономичности и низкого удельного расхода тепла, необходимо рассмотрение комплексного анализа влажных материалов пожарных рукавов как объектов сушки.

При рассмотрении процессов сушки одной из наиболее важных характеристик является связь влаги с материалом. Лыков А. В. разделил все влажные материалы по своим коллоидно-физическим свойствам и способности изменять свои размеры при удалении влаги на три группы: коллоидные, капиллярно-пористые и коллоидные капиллярнопористые.

Коллоидные тела – это тела, которые могут изменять свои размеры, но при этом они могут сохранять эластичность при удалении из них влаги. В таких телах преобладает адсорбционная и осмотически связанная влага.

В капиллярно-пористых телах жидкость, в основном, связана капиллярными силами.

Промежуточное положение между телами первой и второй групп занимают коллоидные капиллярно-пористые тела. Стенки капилляров у этих материалов, являясь эластичными, набухают при поглощении влаги, а при сушке дают усадку.

Рудобаштой С. П. составлена классификация на основе анализа структурных и кинетических свойств материалов твердой фазы в процессах сушки, адсорбции, экстрагирования. Эта классификация называется твердая фаза – распределяемое вещество, которая отражает кинетические особенности массопереноса в отдельных группах материалов и позволяет выбрать математическое описание процесса.

Согласно классификации академика Ребиндера П. А. все формы связи делятся на три группы: химическую, которая включает ионную и молекулярную связи; физико-химическую, включающую адсорбционную и осмотическую связи; физико-механическую. Наиболее прочной является химическая связь, но она может быть нарушена при химическом воздействии. Результаты исследований опровергли утверждения о том, что химическая связь не может разрушаться.

Физико-химически связывается адсорбционная, осмотическая и структурно-связанная влага. Первая образуется при адсорбции влаги, вторая при избирательной диффузии через полупроницаемую мембрану, третья при образовании геля.

Адсорбционно-связанная влага представляет собой образование на поверхности твердого тела мономолекулярного слоя адсорбированной влаги под действием молекулярного силового поля поверхностных молекул. Этот слой наиболее сильно связан с телом. Последующие полимолекулярные слои удерживаются менее прочно, и ее свойства постепенно приближаются к свойствам свободной жидкости.

Физико-механически связанная влага – это влага, свободно удерживаемая в объеме пор тела, а также влага, находящаяся в микро- и макрокапиллярах, и влага смачивания. Эту влагу можно удалить механическим способом. Физико-механически связанная влага обусловлена силами поверхностного натяжения и капиллярным давлением.

Классификация материалов как объектов сушки, в которой определяющими параметрами были рассмотрены внутренняя структура материала и его тепловые характеристики была предложена Сажиным Б.С. В данной классификации капиллярно-пористые материалы разделены на четыре группы в зависимости от уменьшения критического радиуса пор:

- непористые и макропористые материалы с диаметром пор свыше 100нм;
- однородно- и неоднородно-пористые материалы с критическим диаметром пор до 6нм;
- материалы с критическим диаметром пор от 6 до 2нм;
- материалы с ультрамикропористой структурой, в которых размеры пор соизмеримы с размерами молекул удаляемой жидкости.

В нашем случае объектами исследования являются напорные пожарные рукава. Пожарный рукав представляет собой тканый или ткановязанный каркас, обрамляющий внутреннее гидроизоляционное покрытие. Материалом для изготовления каркасов пожарных рукавов служат нити, состоящие из химических или натуральных волокон. Внутреннее гидроизоляционное покрытие может быть изготовлено из резины, латекса или других полимерных материалов. Рукава с каркасом из натуральных волокон часто не содержат внутреннего гидроизоляционного покрытия, а для продления срока их службы на них наносят защитное покрытие или осуществляют пропитку каркасов. Таким образом, для нужд пожаротушения могут быть использованы напорные рукава из натуральных или синтетических волокон.

Так как в настоящее время не создано всеобщей классификации влажных материалов, то с нашей точки зрения для описания пожарных рукавов как объектов сушки наиболее применима классификация влажных материалов, разработанная Сажиным Б.С., в которой в качестве определяющих характеристик рассмотрены внутренняя структура и тепловые характеристики материалов.

Для описания кинетики сушки влажных материалов пользуются понятием влагосодержания. Влагосодержание – это отношение массы влаги, находящейся в материале к массе сухого материала:

$$U = \frac{m_1}{m_2} \quad (1)$$

где  $m_1$  - масса влаги в теле,  $m_2$  - масса сухого материала.

В процессе сушки влажное тело стремится к состоянию равновесия с окружающей средой, поэтому влагосодержание тела  $U$  и его температура  $T$  зависят от времени  $t$  и от координат точки тела  $x_1, x_2, x_3$ .

$$U = U(x_1, x_2, x_3, t) \quad (2)$$

$$T = T(x_1, x_2, x_3, t) \quad (3)$$

Зависимость температуры от времени не учитывают, если температура тела становится равновесной намного быстрее, чем его влагосодержание. Зависимости (2) и (3) описывают динамику сушки и нагрева тела. Характеристиками кинетики сушки и нагрева тела являются изменение средних по объему тела влагосодержаний и температур:

$$U = \iiint_V U(x_1, x_2, x_3, t) dx_1 dx_2 dx_3 \quad (4)$$

$$T = \iiint_V T(x_1, x_2, x_3, t) dx_1 dx_2 dx_3 \quad (5)$$

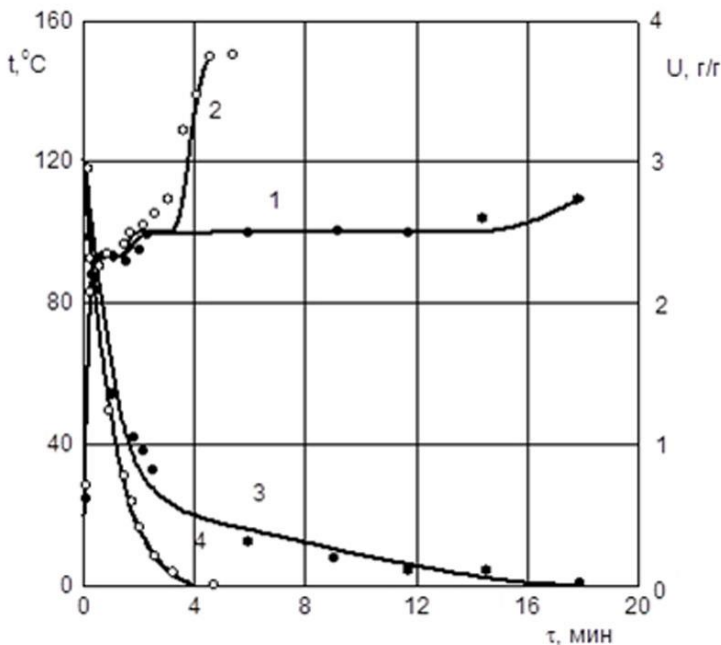
Исследования показали, что на процесс сушки оказывают влияние параметры сушильного агента, такие как температура, относительная влажность, скорость движения материала, давление. Влияние параметров сушильного агента на скорость сушки можно выразить уравнением:

$$V = \frac{6\alpha f(t - t_m)}{\rho d \theta} \quad (6)$$

где  $\alpha$  - коэффициент теплоотдачи от теплоносителя к частице материала;  $f$  - фактор формы;  $d$  - диаметр частицы материала;  $\rho$  - плотность материала;  $\theta$  - теплота парообразования;  $t_m$  - температура материала.

Уравнение (6) составлено на основе того, что все тепло, подводимое к сферической частице материала, идет на испарение влаги. Градиентами температуры и влагосодержания пренебрегают ввиду очень малых размеров частицы. Уравнение (6) позволяет сделать вывод о том, что скорость сушки возрастает по мере уменьшения размеров частицы, возрастания температуры теплоносителя и скорости подвода тепла к материалу. Скорость подвода тепла характеризуется коэффициентом теплоотдачи.

Влияние температуры теплоносителя на скорость процесса сушки отражают графики, представленные на рисунке.



**Рисунок.** Температурные (1, 2) и массовые (3, 4) зависимости конвективной сушки материала теплоносителем: при температуре 110 °С (графики 1, 3); при 150 °С (графики 2, 4)

Из представленных графиков видно, что при повышении температуры теплоносителя со 110°C до 150°C скорость сушки материала повышается примерно в четыре раза. К факторам, влияющим на скорость сушки, относятся наличие в удаляемой из материала жидкости примесей.

Интенсивность сушки определяется скоростью сушки  $dU / dt$ . Скорость по мере приближения к состоянию равновесия уменьшается и стремится к нулю. Интенсивность сушки зависит от ряда факторов. Одним из наиболее значимых факторов является связь влаги с материалом, которая характеризует сопротивляемость материала переносу влаги из его внутренних слоев на поверхность. Помимо связи влаги с материалом на процесс движения влаги оказывает влияние внутренняя структура материала, его теплофизические свойства и размеры. При сушке пожарных рукавов следует учитывать такой фактор, что структура пожарного рукава неоднородна, так как для его изготовления применяются раз-



личные материалы, что ведет к сложности реального процесса сушки и получения адекватного математического описания.

Интенсификации сушки пожарных рукавов можно добиться путем повышения температуры и скорости теплоносителя, но только в допустимых пределах, и в зависимости от теплостойкости материала. Эффективной мерой по интенсификации процесса сушки может быть уменьшение начального влагосодержания материала, например, предварительным механическим удалением свободной влаги с поверхности тела перед сушкой. Однако, при интенсификации процесса сушки необходимо учитывать, что повышаются затраты на ее проведение. Поэтому актуальной задачей проведения процесса сушки пожарных рукавов является поиск экономически оптимальных условий.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Покровский А.А., Пучков П.В., Колобов М.Ю. Анализ конвективных сушильных машин для текстильных / Современные наукоёмкие технологии. Региональное приложение. - 2023. - № 4 (76). - с. 89-95.
2. Покровский А.А., Киселев В.В., Колобов М.Ю. Разработка мобильного комплекса для сушки напорных пожарных рукавов / Современные наукоёмкие технологии. Региональное приложение. - 2021. - № 3 (67). - с. 77-83.
3. Покровский А.А. Особенности сушки нетканого материала перегретым паром / Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции. – Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – с. 211-215.
4. Гиберт И.В., Покровский А.А. Формы связи влаги с материалом напорных пожарных рукавов / Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов XIV Всероссийской научно-практической конференции. – Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. – с. 47-51.
5. Fedosov, S. V. Study and Simulation of Heat Transfer Processes During Foam Glass High Temperature Processing / S. V. Fedosov, M. O. Bakanov, S. N. Nikishov // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2018. – Vol. 14, No. 3. – P. 153-160. – DOI 10.22337/2587-9618-2018-14-3-153-160. – EDN YLBEST.
6. Fedosov, S. V. Application of "micro-processes" method for modeling heat conduction and diffusion processes in canonical bodies / S. V. Fedosov, M. O. Bakanov // ChemChemTech. – 2020. – Vol. 63, No. 10. – P. 90-95. – DOI 10.6060/ivkkt.20206310.6275. – EDN ZQOKFY.
7. Гиберт И.В., Покровский А.А. Кинетика высокотемпературной сушки материалов перегретым паром / Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. – Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. – с. 74-77.
8. Сажин Б.С. Основы техники сушки. – М.: Химия, 1984. – 320 с.

УДК 628.143

*Е.А. Горошевич, Р.С. Филанович*

ГУО Университет Гражданской Защиты МЧС Беларуси

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ МЕР И ОБОРУДОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЯХ (АЗС)**

В данной статье проводится анализ пожарной безопасности на автозаправочных станциях, расположенные в Республике Беларусь. За основу выбранного метода были взяты статистические данные мониторингов и плановых проверок автозаправочных станций. Говорится об основных мероприятиях по обеспечению пожаробезопасности автозаправочных станций.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, мониторинг, автозаправочная станция, эксплуатация АЗС, противопожарное оборудование.

*E.A. Goroshevich, R.S. Filanovich*

State Educational Institution University of Civil Defense of the Ministry for Emergency Situations of Belarus

## **THEORETICAL ANALYSIS OF THE FUNCTIONING OF FIRE FIGHTING MEASURES AND EQUIPMENT TO ENSURE FIRE SAFETY AT PETROL STATIONS (gas stations)**

This article analyzes fire safety at gas stations located in the Republic of Belarus. The chosen method was based on statistical data from monitoring and scheduled inspections of gas stations. The main measures are discussed to ensure fire safety of gas stations.

**Key words:** fire safety, monitoring, gas station, gas station operation, fire fighting equipment.

Автозаправочная станция (АЗС) – это объект повышенной пожарной опасности. Особого контроля требуют опасные, легковоспламеняющиеся жидкости и газы, которые присутствуют на АЗС. Чтобы предотвратить возможные возгорания и минимизировать последствия в случае пожара, необходимо проанализировать существующие комплексные меры безопасности на АЗС. Пожар на АЗС может привести к катастрофическим событиям и значительным убыткам: материальным разрушениям, человеческим жертвам, инвалидности, загрязнению окружающей среды. Только неукоснительное соблюдение требований законодательства, выполнение прямых обязанностей лиц, отвечающих за пожарную безопасность на АЗС, а также постоянный контроль за состоянием

технических средств и оборудования может обеспечить пожарную безопасность на рассматриваемом объекте.

Анализ нормативно-правовых документов показал, что к специальному оборудованию на АЗС предъявляется ряд особых требований. Во-первых, на многотопливной автозаправочной станции (МАЗС) допускается использование технологических систем для приема, хранения и выдачи жидкого моторного топлива, отвечающих требованиям, предъявляемым к технологическим системам традиционной АЗС [1]. Во-вторых, технологические системы, наполнение резервуаров (сосудов) которых предусматривается посредством их насосного или компрессорного оборудования, должны быть оснащены (независимо от автоматического выключения) ручными выключателями электропитания этого оборудования, располагаемыми в помещении операторной и у насосов (компрессоров). Самостоятельные участки технологических систем должны оснащаться выключателями электрооборудования этих участков, за исключением систем противоаварийной защиты постоянного действия [1]. В-третьих, при срабатывании одного из участков автоматической системы противоаварийной защиты должно быть предусмотрено автоматическое приведение в действие систем противоаварийной защиты всех технологических участков (отключение механизмов перекачивания, обесточивание оборудования и других), обеспечивающих предотвращение дальнейшего развития аварии. В-четвертых, автоматический запуск аварийной вентиляции в помещениях категории А (где находятся горючие газы) по взрывопожарной опасности должен осуществляться от сигнализаторов до взрывоопасных концентраций при достижении концентрацией горючих газов и паров величины, превышающей 10 % НКПР (нижний концентрационный предел распространения пламени). Сигнализаторы до взрывоопасных концентраций природного газа должны быть установлены под потолком обозначенных помещений, а СУГ (сжиженный углеводородный газ) – на высоте не более 0,25 м от пола. При возникновении пожара должно быть обеспечено автоматическое отключение общеобменной, местной и аварийной вентиляции [1]. В-пятых, не в коем случае, не разрешается размещать оборудование с наличием горючей жидкости (масла, охлаждающие жидкости и др.) в зданиях с техникой, где температура стенок соответствует или более 80 % от температуры самовоспламенения этих жидкостей. И, наконец, размещение приборных панелей автоматизированных систем контроля работы, управления и аварийного отключения каждого самостоятельного технологического участка должно предусматриваться в операторной АЗС или в иной локации, где размещается персонал автозаправочной станции.

Устройства-аналоги обозначенного оборудования разрешается размещать:

- а) в отдельном помещении здания, имеющем свой отдельный выход на улицу,
- б) снаружи здания с собственным ограждением. Запорные механизмы на входных и отводящих топливных трубопроводах должна располагаться снаружи здания, кроме котельных и топочных сооружений [1, с.12].

Основные мероприятия по обеспечению пожаробезопасности автозаправочных станций можно разделить на три группы:

- в *организационную* относят разработку и внедрение инструкций по пожарной безопасности, обучение персонала действиям в случае возникновения открытого возгорания, регулярные проверки исправности оборудования и систем пожаротушения, а также контроль над соблюдением данных предписаний.

- в *техническую* определяют отбор специализированного оборудования по выявлению возгорания, быстрой локализации и устранения пожара. Для данных целей следует установить системы пожарной сигнализации и пожаротушения, применять огнезащитные материалы для конструкций и оборудования, обустроить противопожарные разрывы и зоны безопасности.

- в *режимную* относят установление особых условий безопасности на АЗС: запрет на курение, использование открытого огня и проведение огневых работ, а также ограничение скорости движения транспорта, особый порядок обслуживания и контроля электрооборудования.

Для обеспечения пожарной безопасности еще применяются активные и пассивные средства огнезащиты, так как на АЗС хранятся и различные виды нефтепродуктов. В первом случае речь идет об использовании водяных, пенных, газовых или порошковых установок для ликвидации возгораний. Их выбор определяется типом АЗС, размерами территории, техническим оснащением и другими факторами. В качестве пассивных средств используются различные виды огнестойких покрытий и специализированные материалы с низкими показателями горючести [2].

Противопожарная сигнализация должна охватывать все помещения АЗС и интегрироваться с автоматизированными системами пожаротушения. В качестве таких систем могут использоваться модули, способные срабатывать самостоятельно. На каждой топливораздаточной колонке станции необходимо размещение специализированного огнетушителя, обладающего режимом срабатывания. Аналогичные устройства должны располагаться в непосредственной близости от топливных резервуаров. Работа автоматических модулей, заполненных порошком специального состава, основана на следующем принципе: пожарная сигнализация передает информацию в блок управления модулями, который инициирует электрический запуск устройства, либо модуль может сработать автоматически. Данное устройство становится особенно актуальным в случае выхода из строя или повреждения огнем электроники, а также при отключении электроэнергии. Возможна организация системы, состоящей из нескольких огнетушителей данного типа. Порядок активации нескольких модулей можно настроить так, чтобы они срабатывали последовательно, одновременно или с возможностью ручного запуска системы [3].

Таким образом, в настоящее время существует большое разнообразие оборудования, предназначенного для защиты от пожара объектов. Ключевую роль в обеспечении корректного его функционирования играет правильный выбор и профессиональный монтаж. От качества установки и настройки обозначенных устройств зависит уровень безопасности как работающего персонала,

так и клиентов заправочной станции, а также сохранность материальных ценностей объекта и посетителей. Подбор и установка противопожарного оборудования осуществляются специализированными компаниями, сотрудники которых обладают соответствующей квалификацией, знаниями и опытом, а также необходимыми оборудованием и инструментами для выполнения работ, что подтверждено разрешениями компетентных служб.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Система противопожарного нормирования и стандартизации. Технический кодекс установившейся практики: ТКП 253-2010 (02300) «Автозаправочные станции. Пожарная безопасность. Нормы проектирования и правила устройства»: МЧС Беларуси, 2010. – 12 с.
2. Обеспечение пожаробезопасности автозаправочных станций [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bascord.ru/novosti/obespechenie-pozharobezopasnosti-avtozapravochnyh-stanczij/>. – Дата доступа 27.10.24.
3. Правила пожарной безопасности на АЗС [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://nefox.org/article/925>. – Дата доступа 27.10.24.

УДК 620

*А.А. Горшков, Ф.Г. Абдулвагабов, А.В. Топоров*  
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОХОДИМОСТИ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В УСЛОВИЯХ БЕЗДОРОЖЬЯ

**Аннотация:** Статья посвящается рассмотрению вопроса повышения проходимости пожарных автомобилей при движении по бездорожью. Для снижения давления на грунт предлагается устанавливать на задние колеса быстросъемные резинометаллические гусеничные ленты.

**Ключевые слова:** бездорожье, движение, механический движитель, повышение проходимости, пожарный автомобиль.

*A.A. Gorshkov, F.G. Abdulvagabov, A.V. Toporov*

### FINITE ELEMENT CALCULATION OF SOUND FIELDS

**Abstracts:** The article is devoted to the consideration of the issue of increasing the cross-country ability of fire trucks when driving off-road. To reduce ground pressure, it is proposed to install quick-release rubber-metal track belts on the rear wheels.

**Keywords:** off-road, traffic, mechanical propulsion, increased cross-country ability, fire truck.

Для эффективной борьбы с пожарами необходимо соблюдать два ключевых принципа: незамедлительно приступать к тушению и непрерывно подавать в очаг возгорания огнетушащие вещества соответствующего состава. Обеспечить выполнение этих принципов помогает специализированная пожарная техника. В настоящее время арсенал пожарных средств весьма широк и включает в себя первичные средства пожаротушения (огнетушители, пожарные краны, ведра и т.д.), стационарные установки пожаротушения, средства связи, а также пожарные автомобили повышенной проходимости [1].

Последние играют особенно важную роль при тушении пожаров в труднодоступных районах, куда не могут добраться авиационные средства. В таких условиях требуется специальная тактика и оборудование для быстрой доставки личного состава, техники и огнетушащих веществ к месту возгорания. Пожарные команды должны иметь возможность оперативно перемещаться по бездорожью и преодолевать различные естественные препятствия. Для повышения проходимости пожарных автомобилей широко применяются гусеничные движители [2].

Гусеницы представляют собой специальные устройства, устанавливаемые на колесные транспортные средства. Они значительно увеличивают площадь контакта машины с грунтом, обеспечивая более равномерное распределение массы и лучшее сцепление с поверхностью. В отличие от колес, гусеницы не буксуют на рыхлом грунте, в песке или глубоком снегу. Благодаря широкой опорной поверхности гусеничные машины способны преодолевать крутые подъемы, обрывы, завалы и другие серьезные препятствия.

Применение гусениц имеет длительную историю, восходящую к началу XX века. Одним из пионеров в этой области стал британский инженер и изобретатель Уолтер Гордон Уилсон. В 1904 году он сконструировал и запатентовал первый гусеничный трактор, получивший название "Волчок". Эта машина предназначалась для транспортировки тяжелых грузов и артиллерийских орудий по пересеченной местности. Спустя несколько лет гусеничная техника нашла широкое применение в военном деле во время Первой мировой войны. Легендарный британский танк "Mark I" был оснащен гусеничной ходовой частью, что позволяло ему перемещаться по полям сражений, поросшим окопами и воронками от снарядов.

В дальнейшем гусеничные движители получили распространение в различных отраслях народного хозяйства - сельском хозяйстве, строительстве, горнодобывающей промышленности. Они активно применяются для преодоления труднопроходимых участков местности при проведении геологоразведочных работ, прокладке трубопроводов, возведении крупных инженерных сооружений и т.д. Однако самое широкое применение гусеничные транспортные

средства нашли в армиях разных стран в качестве боевых машин - танков, самоходных артиллерийских установок, бронетранспортеров.

В настоящее время гусеничные движители устанавливаются не только на крупногабаритную технику, но и на относительно небольшие транспортные средства повышенной проходимости. Автомобили-вездеходы на гусеничном ходу активно используются спасательными службами, пожарными командами, лесниками и представителями других профессий, чья деятельность связана с работой в удаленных и труднодоступных районах (рисунок). Такие машины могут быстро преодолевать большие расстояния по бездорожью, доставляя необходимое оборудование и людей непосредственно к месту назначения.



**Рисунок.** Резинометаллические гусеницы, установленные на колеса автомобиля

В условиях пожара оперативность действий имеет критическое значение. Применение пожарных автомобилей с установленными на задний мост гусеничными лентами существенно повышает мобильность личного состава и позволяет быстро развернуть необходимые силы и средства для борьбы с огнем. Благодаря высокой проходимости такие машины способны добраться до самых удаленных и труднодоступных очагов возгорания, преодолевая лесные завалы, глубокий снежный покров, топкие болота и другие естественные препятствия. При этом они могут перевозить значительные объемы огнетушащих веществ и оборудования, необходимого для эффективной работы пожарных команд [3-5].

Таким образом, применение гусениц, установленных на задний мост пожарных автомобилей позволяет в полной мере реализовать два основных принципа успешного тушения пожаров - оперативность реагирования и непрерывную подачу огнетушащих веществ. Высокая проходимость таких машин открывает возможность для быстрой концентрации необходимых сил и средств вблизи очага возгорания, независимо от характера местности. А значит, даже в самых отдаленных и труднодоступных рай-

онах появляется шанс предотвратить распространение огня на обширные территории и не допустить катастрофических последствий.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акбашин А.А., Карпов А.В., Ушаков Д.В. и др., Пособие по применению «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности». 2-е изд., испр. и доп.- М.:ВНИИПО, 2014.- 226 с.

2. Пожарно-спасательная техника: учебник для студентов среднего профессионального образования по специальности 20.02.04 "Пожарная безопасность" / Ю. Н. Моисеев, В. В. Терещнев. - Москва : Курс, 2017.

3. Бык, Н. О. Повышение внедорожных характеристик пожарной техники с колесным двигателем / Н. О. Бык, П. В. Пучков // Надежность и долговечность машин и механизмов : сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 30-й годовщине МЧС России и 75-й годовщине Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 годов, Иваново, 16 апреля 2020 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2020. – С. 8-13.

4. Баканов, М. О. Перспективы и направления развития VR/AR технологий в области охраны труда в строительстве / М. О. Баканов, И. А. Кузнецов // Теория и практика повышения эффективности строительных материалов : Материалы XVIII Международной научно-технической конференции молодых учёных, посвященной памяти профессора В.И. Калашникова, Пенза, 25–27 октября 2023 года / Под общей редакции М.О. Коровкина и Н.А. Ерошкиной. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2023. – С. 30-38. – EDN GNROIF.

5. Пучков, П. В. К вопросу о применении гусеничного двигателя на пожарных автомобилях / П. В. Пучков // Актуальные проблемы пожарной безопасности : Материалы XXXII Международной научно-практической конференции, Балашиха, 05–06 ноября 2020 года. – Балашиха: Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2020. – С. 770-774.



УДК 614.846

*А.П. Губанов, А.Г. Бубнов, А.Д. Семенов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ЗАПОЛНЕНИЯ ПЕНОБАКА ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ**

В статье рассматривается проблема длительного времени заполнения пенобака пожарного автомобиля, которая препятствует оперативному восстановлению боевой готовности подразделений пожарной охраны. Представлены три основных метода заполнения пенобака, используемых на практике, и выявлены их недостатки.

Особое внимание уделяется анализу существующих способов заправки пенобака и поиску наиболее эффективных и рациональных решений. В статье обсуждаются перспективы использования дополнительного насосного оборудования для ускорения процесса заполнения пенобака.

Также рассматриваются требования, предъявляемые к насосам для перекачки пенообразователя, и анализируются их преимущества и недостатки.

**Ключевые слова:** заправка, насос, пенообразователь, пожар, тушение.

*A.P. Gubanov, A.G. Bubnov, A.D. Semenov*

## **ANALYSIS OF EXISTING METHODS OF FILLING THE FOAM TANK OF A FIRE TRUCK**

The article considers the problem of a long time to fill the foam tank of a fire truck, which prevents the rapid restoration of combat readiness of fire departments. Three main methods of filling the foam tank used in practice are presented, and their shortcomings are identified.

Particular attention is paid to the analysis of existing methods of filling the foam tank and the search for the most effective and rational solutions. The article discusses the prospects for using additional pumping equipment to speed up the process of filling the foam tank.

The requirements for pumps for pumping foam concentrate are also considered, and their advantages and disadvantages are analyzed.

**Key words:** filling, pump, foam concentrate, fire, extinguishing.

В настоящее время пенообразователь широко используется для тушения пожаров подразделениями пожарной охраны. Пенообразователи применяемые в целях пожаротушения обширны и разнообразны в основном пенообразователи подразделяются на 2 типа:

- 1) общего назначения – ПО-1, ПО-3, ПО-6 и т.д.;

2) специального назначения – нефтяной, морозостойкий, морской, авиационный и т.д.

Пенообразователь для пожаротушения «ПО-6» - самый распространённый в России пенообразователь, имеющий различные конфигурации в зависимости от объекта применения и климатического исполнения (ПО-6ТС, ПО-6НП, ПО-6НП-М, ПО-6РЗ и т.д.). В большинстве случаев, пенообразователь, используемый подразделениями пожарной охраны для тушения пожаров, поставляется в пластиковых ёмкостях объёмом 1 м<sup>3</sup> (рис. 1) и хранится в подразделении.



**Рис. 1.** Синтетический фторсодержащий пенообразователь

После использования пенообразователя, возимого в ёмкости пожарного автомобиля (ПА), для ликвидации последствий пожара его необходимо восполнить. Процесс восполнения пенообразователя включен в перечень мероприятий по восстановлению боевой готовности (заправка ПА огнетушащими веществами), который не должен превышать 40 мин [1]. Но, как показывает практика, на данном этапе существуют проблемы увеличенного времени заполнения ёмкости для пенообразователя (далее - пенобака) ПА, с которыми встречаются подразделения пожарной охраны [2-5]. Здесь же [2-5] проводился анализ применяемых на практике способов заполнения резервуара для пенообразователя ПА. Исходя из полученных результатов становится ясно, что в настоящее время на практике реализовано 3 способа заправки приведённые ниже.

1. Метод подразумевает под собой заполнение пенобака ПА через горловину находящейся на крыше пожарной надстройки. Данный способ заполнения чаще всего применяется ввиду того, что не требует каких-либо дополнительных затрат, но в тоже время считается самым затратным по времени методом. Порой на то, чтобы заполнить ёмкость ПА пенообразователем у подразделения пожарной охраны уходит около 12 ч. Происходит это из-за вспенивающийся способности пенообразователя в случае возникновения турбулентности на границе раздела фаз пенообразователь-воздух при контакте в ёмкости с его потоком, при переливе, тем самым недостаток данного способа заключается в сни-

жении использования полезного объема бака, за счёт чего увеличивается время его заполнения.

2. Этот метод более удобен тем, что требует меньше временных затрат за счёт того, что ёмкость с пенообразователем размещается выше уровня пенобака ПА (рис. 2) и пенообразователь может подаваться самотёком, но существенным недостатком данного метода является то, что необходимо реконструировать здание пожарно-спасательной части, что в свою очередь, крайне трудно.

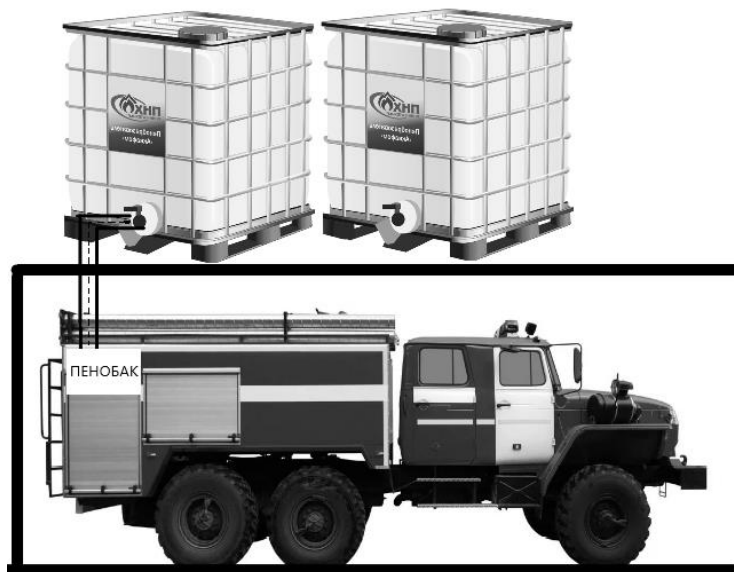


Рис. 2. Пример расположения емкости для заправки пенобака самотеком

3. Подход подразумевает под собой использование дополнительного насоса. Этот метод считается более рациональным т.к. использование дополнительного насоса расширяет широкий спектр его применения, но также, как и у вышеизложенных методов у данного метода есть недостаток, выражающийся в дополнительных затратах на приобретение насосного оборудования для перекачки пенообразователя. Особенностью конструкции таких насосов заключается в герметичности и антикоррозионной стойкости т.к. пенообразователь включает в себя поверхностно-активное вещество (0,1–0,5 масс. %), фторорганического соединения (0,1–1,0) и остальное вода [6]. Требования, предъявляемые к насосам для перекачки пенообразователя аналогичны требованиям, предъявляемые к насосам для перекачки химической продукции, среди которых:

– поршневой насос, являющийся распространенным типом объемных насосов создающий пульсирующую подачу. Имеет высокую эффективность перекачивания жидкости, но тихоходность и неравномерность подачи ограничивают его использование в пожарной охране [7-8];

– плунжерный насос, работающий за счет движения плунжера – вытеснителя, который создает давление и перемещает жидкость или газ из одной точки в другую. Преимущества плунжерных насосов заключаются в высокой эффективности и возможности работать с различными жидкостями и газами, однако они сложны в обслуживании и требуют специальных навыков для ремонта и настройки [7];

– шестеренчатый насос, применяемый для перекачки вязких жидкостей и создания высоких напоров. Шестерёнчатые насосы просты, компактны, отличаются высокой надёжностью и универсальностью (насосы могут применяться для перекачки различных жидкостей) [6]. Они обеспечивают всасывание жидкости с глубины до 8 м и могут развивать напор более 10 МПа [8];

– винтовые (шнековые) насосы. применяются для перекачки загрязнённых и вязких жидкостей таких как масло, топливо и т.д. [7];

– пластинчатый насос, применяются для подачи масел в гидравлических системах оборудования. Отличаются простотой конструкции, малыми габаритами и высоким КПД, но составные элементы насосы склонны к отказу в условиях низких температур или наоборот в условиях высоких температурах [7-8];

– перистальтический насос, отличаются тем, что перекачиваемая жидкость находится внутри эластичного шланга, вращающиеся ролики пережимают шланг, перегоняя порции жидкости от всасывания к нагнетанию. Перистальтические насосы имеют большую высоту всасывания (до 9.5 м) и могут работать, не разрушаясь, на сухом ходу, (то есть без жидкости) [7];

– центробежный насос, является наиболее распространенным видом динамического насосам. В сравнении с объёмными насосами, центробежные насосы обладают меньшими габаритными размерами и более низкой стоимостью. Они чаще используются для перекачки агрессивных сред в химической промышленности благодаря отсутствию пульсаций при подаче жидкости. Однако, в отличие от объёмных насосов, расход жидкости, обеспечиваемый центробежными насосами, зависит от гидравлического сопротивления сети, на которую они работают [6]. Существенным их недостатком является то, что они не могут забирать жидкости из ёмкостей без специальных вакуумных систем [7];

– осевые насосы, применяются для обеспечения незначительных напоров жидкости и высоких расходов. Обладают низким КПД [7];

– струйные насосы, их работа основывается на уравнении Бернулли, просты по устройству, надёжны и долговечны в эксплуатации. Существенным их недостатком является низкий коэффициент полезного действия, не превышающий 30 % [8].

Таким образом, в результате анализа существующих способов заполнения пенообразователем пенобака ПА можно сделать вывод, что наиболее эффективным и рациональным методом является использование дополнительного насоса. Этот подход позволяет сократить время заполнения ёмкости, обеспе-

чить непрерывный процесс заполнения и сохранить полезный объем бака. Однако реализация данного метода требует дополнительных затрат на приобретение насосного оборудования, что может быть финансово затратным для некоторых подразделений пожарной охраны. В качестве применяемого насоса для заполнения пенобака предлагается рассмотреть возможность использования пластинчатых насосов обладающие рядом преимуществ перед другими насосами. Кроме того, стоит рассмотреть возможность применения дополнительных устройств, таких как вакуумные системы, для обеспечения возможности забора жидкости из емкостей без дополнительных насосов.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
2. Семенов А.Д. Влияние способа заправки пенобака на время приведения пожарного автомобиля в готовность после пожара / Семенов А.Д., Бочкарев А.Н., Кнутов М.С. // Сборник материалов «Современные проблемы гражданской защиты». 2020. №4(37). С. 143-150
3. Губанов А.П. Актуальные проблемы устройства пожарных автомобилей, влияющие на восстановление боеготовности подразделения пожарной охраны/ Губанов А.П., Семенов А.Д., Бочкарев А.Н., Д.С. Катин // Сборник материалов XV Всероссийской научно-практической конференции. Иваново, 2024. С. 56-60
4. Губанов А.П. Проблема увеличения времени восстановления боевой готовности подразделений пожарной охраны /Губанов А.П. // Сборник материалов «Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации». 2024. С.49-53
5. Семенов А.Д. Влияние способа заправки пенобака на время приведения пожарного автомобиля в готовность после пожара / Семенов А.Д., Бочкарев А.Н., Кнутов М.С.// Сборник материалов «Современные проблемы гражданской защиты». 2020. №4(37). С. 143-150.
6. Патент № 2508147 С2 Российская Федерация, МПК А62D 1/02. состав пенообразователя для тушения пожаров нефти и нефтепродуктов: № 2011147844/05: заявл. 25.11.2011: опубл. 27.02.2014 / В. И. Федота, Д. А. Корольченко, М. Ю. Кулабнев, А.Г. Габов, С.Е. Золотарев, М.М. Старостин, С.Б. Николаев, Н.И. Паньков, П.Н. Калашников, Д. В. Калачинский; заявитель Открытое акционерное общество "Акционерная компания по транспорту нефти "Транснефть" (ОАО "АК "Транснефть"), Открытое акционерное общество "Черноморские магистральные нефтепроводы" (ОАО "Черномортранснефть"), Общество с ограниченной ответственностью "Научно-исследовательский институт транспорта нефти и нефтепродуктов" (ООО "НИИ ТНН").
7. Банных, О.П. Оборудование для нефтехимических производств. Часть 2: Учебное пособие – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 44 с.

8. Моисеев Ю.Н. Пожарно-техническое и аварийно-спасательное оборудование: учебное пособие / Ю. Н. Моисеев, Р.И. Харламов, М.А. Колбашов – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. – 154 с.

УДК 614.846.3

*Е.С. Долгих, А.Г. Бубнов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **ИЗМЕНЕНИЯ В КОНСТРУКЦИИ КРЫШКИ ЛЕГОЧНОГО АВТОМАТА ДЫХАТЕЛЬНОГО АППАРАТА НА СЖАТОМ ВОЗДУХЕ ПТС «ПРОФИ»-М**

В статье описан технологический процесс изготовления опытного образца модернизированной крышки легочного автомата ДАСВ ПТС «Профи»-М, используемого пожарно-спасательными подразделениями МЧС России при тушении пожаров. Актуальность исследования связана с наиболее частыми отказами этой части в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (СИЗОД) при практическом использовании - в реальных условиях эксплуатации.

**Ключевые слова:** средство индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, газо-дымозащитная служба (ГДЗС), дыхательный аппарат на сжатом воздухе (ДАСВ), пожарно-спасательные подразделения (ПСП), Государственная противопожарная служба (ГПС) МЧС России, тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ (ТП и ПАСР).

*E.S. Dolgikh, A.G. Bubnov*

### **CHANGES IN THE DESIGN OF THE COVER OF THE PULMONARY AUTOMATIC BREATHING APPARATUS FOR COMPRESSED AIR PTS "PROFI"-M**

The article describes the technological process of manufacturing a prototype of an upgraded cover of the compressed air breathing apparatus PTS "Profi"-M pulmonary automaton used by fire and rescue units of the Ministry of Emergency Situations of Russia in extinguishing fires. The relevance of the study is related to the most frequent failures of this part in personal protective equipment for respiratory and visual organs (PPE) in practical use - in real operating conditions.

**Keywords:** personal respiratory and visual protection equipment (PPE), gas and smoke protection service (GSPS), compressed air breathing apparatus (CABA), Fire and Rescue units (FRU), State Fire Service (SFS) of the EMERCOM of Russia, fire extinguishing and emergency rescue operations (FEERO).

Особые условия, в которых приходится работать пожарным, выдвигают повышенные требования к надёжности используемых ими средств защиты. Любой отказ (выход из строя и/или остановка работы) здесь является потенциальной угрозой жизни и здоровью для их пользователя. Понимание этого приводит к дополнительному ужесточению требований по объёму и качеству проверок дыхательных аппаратов таких как СИЗОД в ПСП ГПС МЧС России, интенсивно использующих данное оборудование для решения своих профессиональных задач. С целью повышения надёжности, а именно увеличения герметичности СИЗОД (в том числе для защиты внутренних механизмов от попадания продуктов неполного сгорания на пожаре, воздействия огнетушащих веществ и всевозможных химических соединений и элементов), в конструкцию наружной части легочного автомата ДАСВ марки ПТС «Профи»-М нами были предложены соответствующие конструктивные и материальные изменения.

Согласно руководству по эксплуатации [1], в исследуемой конструкции присутствуют крышка и облицовка, которые имеют отверстие под кнопку дополнительной подачи воздуха («байпаса»). Для совмещения элементов с лёгочным автоматом в единую конструкцию (для предотвращения отверстий в крышке и облицовке (в т.ч. зазоров, предназначенных для нажатия кнопки)), а также для удаления из конструкции возвратной пружины нами предполагается повысить общую герметичность с сохранением жёсткости и общего функционала конструкции. Отсюда, появится возможность предупредить большую часть отказов данного узла СИЗОД, вызванных попаданием влаги и твёрдых мелкодисперсных частиц при пожаре внутрь полости над мембраной, защитить оставшиеся пружины от возможной нестабильной работы легочного автомата в боевых условиях работы СИЗОД на пожарах и при ведении АСР.

#### **Результаты исследования и их обсуждение.**

По результатам объёмного 3Д сканирования оригинала был получен геометрический образ модели крышки легочного автомата ДАСВ ПТС «ПРОФИ»-М. По габаритным размерам и с учётом предлагаемых изменений были подготовлены: инженерные чертежи по которым получены все элементы пресс-формы: матрица, пуансон и стержень, а также вспомогательные (ограничивающие) стержни с поджимными винтами, устанавливаемыми на пуансоне, необходимые для изготовления образцов (см. рис. 1).



**Рис. 1.** Элементы пресс-формы

Изготовление опытного образца было выполнено в ремонтных мастерских при теоретической поддержке и технологическом сопровождении процесса специалистами предприятия ООО «Бриз-Кама», являющегося ведущим производителем современных СИЗОД и комплектующих материалов к ним на территории Российской Федерации. Усилие нажатия на кнопке были подобраны изменением геометрии конструкции и подбором параметров подходящих резиновых смесей, исходя из требований к надёжности СИЗОД, его защитным свойствам и устойчивости к термическим, химическим и механическим воздействиям и возможной деформации конструкции. Изготовленные итоговой модели прототипа крышки легочного автомата ПТС «Профи»-М было решено проводить из различных резиновых не вулканизированных смесей. В табл. 1, 2 и 3 приведены технические характеристики и ключевые параметры использованных в процессе изготовления материалов.

**Таблица 1 Смесь резиновая РС.05.30.1 (РС-500 (3 мм)) ROSSVIK (цвет: черный).**

Резиновая смесь (каландрованная) предназначена для восстановления работоспособности резино-технических изделий “горячим” способом.

Технические характеристики: температура вулканизации: 130-160 °С; время вулканизации – 4 - 5 мин [2].

Условная прочность при растяжении, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не менее	Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	Твердость по Шору А, ед. Шор А	Температурный предел хрупкости, °С, не выше
7,0 (70,0)	330	45-47	-40 °С

**Таблица 2 Синтетическая силиконовая резина CASTALDO «Econosil» (цвет: желтый)** специально разработана для серийного производства моделей (макетов) ювелирных изделий. Технические характеристики: температура вулканизации: 165-175 °С; время вулканизации - 45 мин [3].

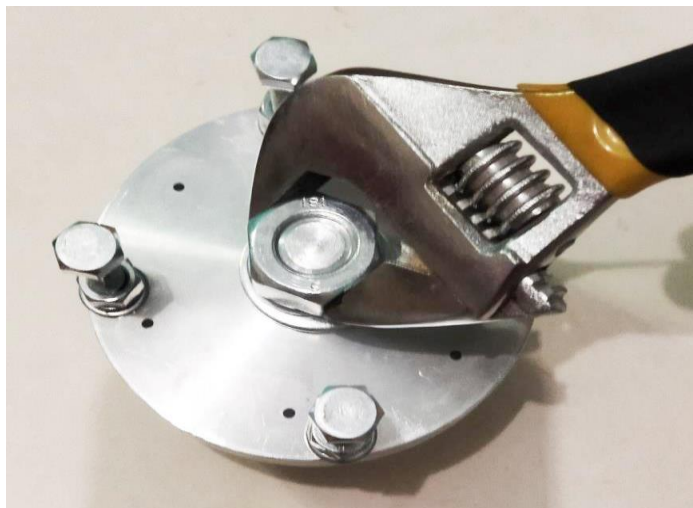
Условная прочность при растяжении, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не менее	Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	Твердость по Шору А, ед. Шор А	Температурный предел хрупкости, °С, не выше
19,4 (194)	50,5	48-50	-45 °С

**Таблица 3 Синтетическая силиконовая резина TEKNOSIL TK-N01 HIGH STRENGTH (цвет: кирпичный)** специально разработана для серийного производства моделей (макетов) ювелирных изделий. Технические характеристики: температура вулканизации: 170-175 °С; время вулканизации - 90 мин [3].

Условная прочность при растяжении, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не менее	Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	Твердость по Шору А, ед. Шор А	Температурный предел хрупкости, °С, не выше
18,0 (180)	55,5	44-46	-45 °С



Ниже поэтапно описан сам технологический процесс изготовления опытного образца сборочной единицы (модернизированной крышки легочного автомата ДАСВ ПТС «Профи»-М). Сначала, после обезжиривания всех элементов пресс-формы и обработки её внутренних полостей разделительным составом, требовалось закрепить палец на пуансоне, а также отрегулировать положение ограничивающих стержней и положение выхода ограничивающего пальца (см. рис. 2).



**Рис. 2.** Регулировка положения ограничивающих стержней и положение выхода ограничивающего пальца

Далее требуется обезжирить вкладную арматуру (втулку и каркас), а также подготовить и установить проволоочные вставки на втулку для удобства последующей механической доработки. После чего была подготавливается сырая резина – для установления втулки в полость между пуансоном и пальцем, а также заполнения полости между пуансоном и пальцем с размещённой там втулкой сырой резиной (см. рис. 3а,б).



**Рис. 3а,б.** Заполненная сырой резиной каркас и полость между пуансоном и пальцем

После заполнения полостей пресс-формы было произведено предварительное поджатие пресс-формы с содержимым прогреть пресс-формы при температуре ниже температуры вулканизации (см. рис. 4 а, б) и окончательное поджатие разогретой и заполненной пресс-формы.



Рис. 4 а, б. Окончательное поджатие разогретой пресс-формы

После вулканизации при температуре и по временному промежутку, указанному в справочной документации, требовалось разобрать пресс-форму, извлечь сборочную единицу и удалить её выступающие (выпорные) элементы (см. рис. 5 а, б).



Рис. 5. Отрезание выступающих элементов со сборочной единицы

После механической обработки и удаления выступающих (выпорных) элементов полученной конструкции, необходимо было прорезать посадочные места для «захватных» пружин (аналогично исходной конструкции - [1]), обеспечив доступ к выступам на втулке, после чего их подогнуть (см. рис. 6 а, б).

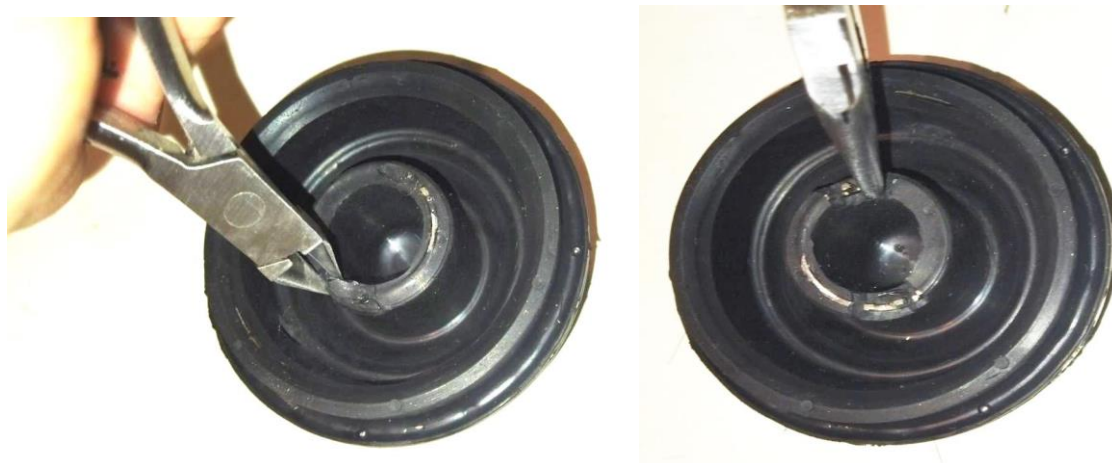


Рис. 6 а, б. Механическая доработка сборочной единицы

Далее (по разметке на каркасе) – высверливалось дроссельное отверстие и устанавливалась сборочная единица в модернизируемый узел, а затем проверялась его работоспособность (см. рис. 7).



Рис. 7. Установленная сборочная единица на модернизируемом узле

Таким образом, были получены опытные образцы исследуемого узла, в которых причина наиболее вероятных отказов могла быть устранена (известно, что одна из наиболее характерных причин отказов эксплуатируемых СИЗОД – сбой в срабатывании кнопки байпаса легочного автомата из-за необходимой полной очистки от продуктов горения). Причинами и условиями, способствующими возникновению данных ситуаций зачастую являются: личная неосторожность владельцев при транспортировке, подгонке и одевании СИЗОД, а также падения на твердый предмет в условиях непригодной для дыхания среды в рамках ТПи-ПАСР, личная недисциплинированность при проведении проверки № 1 СИЗОД и последующей постановке в расчёт, отсутствие технической возможности полноценного проведения и соблюдения регламента проверок № 2 СИЗОД [4]. При этом, согласно пп. 73 и 134 [5], все участники действий по тушению пожаров, обязаны, в том числе соблюдать требования правил охраны труда [6] и правил работы в СИЗОД [7].

Однако, полученные узлы и результаты проведённого исследования пока не могут свидетельствовать и не позволяют сделать объективные выводы о изменении параметров надёжности СИЗОД. Для этого необходимо проведение испытаний не менее трёх опытных образцов, изготовленных из различных материалов в аккредитованной лабораторией (например, на базе ВНИИПО МЧС Российской Федерации). При проведении испытаний образцов по методике, основанной в ГОСТ [8], должен быть использован оригинал корпуса лёгочного автомата ДАСВ ПТС «Профи»-М, находящегося на вооружении в территориальных пожарно-спасательных подразделениях (ПСП) МЧС России.

### Выводы

1. Полученные в данной работе результаты в перспективе позволят обеспечить и подтвердить конструктивное и (или) количественное повышение параметров надёжности СИЗОД (в совокупности со своевременным и качественным проведением регламентных работ по СИЗОД это станет однозначной гарантией обеспечения постоянной боеготовности оборудования и сохранения жизни и здоровья всех участников тушения пожаров).

2. Особенно актуальными могут быть ситуации, приводящие к отказам СИЗОД в процессе эксплуатации, а именно на затяжных и крупных пожарах, на которых будет задействовано значительное количество сил и средств ПСП, имеющих на вооружении разнотипные СИЗОД с отличающимся временем защитного действия. Вероятно, соблюдение системного подхода при выполнении комплекса работ по эксплуатации СИЗОД в пожарно-спасательных подразделениях МЧС России, поможет облегчить решение проблем подобного характера, тем самым упростить порядок выбора и повысить надёжность данного оборудования в процессе применения [9].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Паспорт и руководство по эксплуатации на дыхательный аппарат на сжатом воздухе ПТС «Профи»-М (ПТС 61.00.00.000 РЭ) [Электронный ресурс] Режим доступа <https://pto-pts.ru/dykhatelnye-apparaty-so-szhatym-vozdukhom/tproduct/339569481-466199011387-pts-profi-m> (дата обращения 08.10.2024)
2. Официальный сайт компании ROSSVIK [Электронный ресурс] Режим доступа <http://rossvik.spb.ru/products/1022> (дата обращения 01.10.2024)
3. Официальный сайт компании OZON [Электронный ресурс] Режим доступа <https://www.ozon.ru/product/rezina-syraya-silikonovaya-teknosil-kirpichnaya-1654862988> (дата обращения 01.10.2024)
4. Долгих, Е.С. Анализ надежности средств индивидуальной защиты органов дыхания пожарных / Е.С. Долгих, А.Г. Бубнов, И.В. Сараев // Научно-аналитический журнал "Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России". – 2024. – № 2. – С. 23-33. – DOI 10.61260/2218-130X-2024-2-23-33.
5. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 "Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ".
6. Приказ Минтруда РФ от 11.12.2020 г. № 881Н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны».
7. Об утверждении Правил использования СИЗОД личным составом подразделений пожарной охраны: [введен в действие: приказом МЧС России от 27.06.2022 г. № 640: по состоянию на 08 октября 2024 г.]. – М.: МЧС России, 2022. – 57 с.
8. ГОСТ Р 53255 – 2019 Техника пожарная. Аппараты дыхательные со сжатым воздухом с открытым циклом дыхания. Общие технические требования. Методы испытаний. Национальный стандарт Российской Федерации. – М.: Стандартинформ, 2022. – 39 с.
9. Сараев, И.В. Разработка методики выбора средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарных на основе показателя относительной общей пользы / И.В. Сараев, А.Г. Бубнов // Технологии гражданской безопасности. – 2017. – № 1. С. 76–79.

УДК 614.84

***С.В. Дубровский, В.Е. Иванов***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПОЖАРНОЙ ОХРАНЕ



В статье проведен обзор направлений трехмерного моделирования, которые применяются в пожарной охране. Развитие информационных технологий привело к появлению новых программных комплексов, позволяющих разрабатывать трехмерные модели различной сложности, создавать анимацию, добавлять реалистичные эффекты, проводить симуляцию пожара и других физико-химических процессов.

**Ключевые слова:** 3D-моделирование, проектирование, обучение, пожар, деталь, безопасность.

*S.V. Dubrovskiy, V.E. Ivanov*

## **DEVELOPMENT OF 3D MODELING TECHNOLOGIES IN FIRE PROTECTION**

The article provides an overview of the directions of three-dimensional modeling that are used in fire protection. The development of information technology has led to the emergence of new software systems that allow you to develop three-dimensional models of varying complexity, create animations, add realistic effects, simulate fire and other physico-chemical processes.

**Keywords:** 3D modeling, design, training, fire, detail, safety.

Работа пожарных и спасателей всегда связана с рисками, а применение современных технологий в обучении и тренировках позволяет подготовить персонал к различным опасным ситуациям. Обеспечить подготовку специалистов высокой квалификации позволяют технологии трехмерного моделирования. Эти технологии, уже ставшие неотъемлемой частью многих сфер, позволяет пожарным получить беспрецедентные преимущества при планировании, подготовке и проведении спасательных операций.

Программы 3D моделирования которые могут помочь в пожарном деле.

Пожалуй одни из самых известных программ таких как AutoCAD, Blender, КОМПАС-3D, NANOCAD, Sketch Up и огромное количество других программ могут помочь специалистам пожарной охраны в их деятельности, так как эти программы позволяют создавать объёмные 3D модели деталей, отдельного оборудования, зданий и сооружений, и даже пожарной техники [1, 2].

Такие программы как ArchiCAD или Renga могут помочь в 3D моделировании зданий и сооружений. Где и как эти программы могут пригодиться? На рис. 1 представлен пример трехмерной модели здания.

3D моделирование зданий и объектов позволяет пожарным получить детальную информацию о планировке, материалах, путях эвакуации и других важных аспектах [3].



**Рис. 1.** Трехмерная модель здания  
(фотография взята из открытых источников интернет)

Рассмотрим некоторые возможности применения трехмерных изображений зданий.

1. Виртуальная модель зданий позволяет получать пожарным на телефоне или планшете изображение поэтажной планировки, идентифицировать потенциальные опасности, определить оптимальные маршруты для эвакуации или доставки необходимого оборудования.

2. Проведение симуляций пожара на основе трехмерной модели (рис. 2) позволяет анализировать в динамике распространение огня и дыма, позволяет получить температурные поля в зависимости от заданных условий.

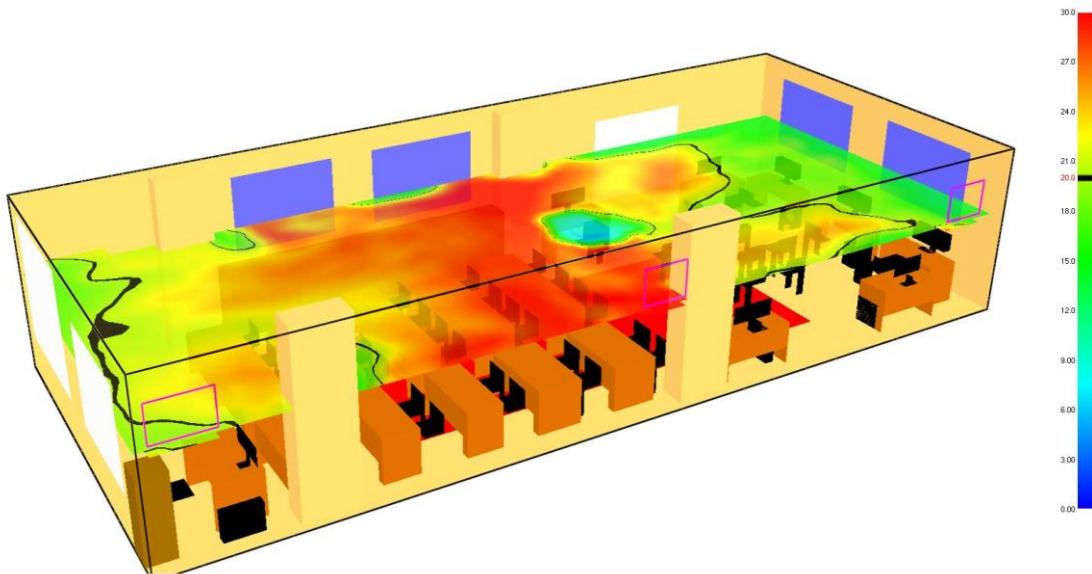
3. На основе трехмерных моделей возможно создание учебных модулей для проведения тренировок персонала. Например, отработка навыков по тактике тушения пожара, спасения людей, и использования оборудования в виртуальной реальности.

3D моделирование может активно использоваться и в реальных ситуациях.

1. Определение места пожара: точная модель здания позволяет быстро и эффективно определить место возгорания и направить пожарные расчеты в нужное место.

2. Планирование спасательной операции: по виртуальной модели здания можно спланировать оптимальные пути перемещения звеньев ГЗДС, установить зоны опасности и определить способы эвакуации людей из опасных зон.

3. Оптимизация работы пожарных и спасателей: виртуальное моделирование позволяет разработать эффективные алгоритмы действий для пожарных в разных условиях, что повышает эффективность их работы и снижает риск получения травм.



**Рис. 2.** Трехмерная модель здания с симуляцией пожара (фотография взята из открытых источников интернет)

Пожарная охрана - это сфера, где каждая секунда на счету. Современное оборудование и детали играют ключевую роль в эффективности тушения пожаров и спасения жизни. В этом контексте 3D моделирование открывает новые возможности для разработки и производства инновационного оборудования для пожарных [4, 5]. На рисунке 3 представлен пример трехмерной модели пожарного ствола. Трехмерное моделирование позволяет создавать виртуальные прототипы деталей и оборудования перед их физическим производством [6]. Такой подход дает возможность проверить их функциональность, эргономику и безопасность на ранних стадиях разработки, что сокращает время и стоимость производства. На основании трехмерной модели возможно провести модернизацию дизайна будущего устройства и оценить в сборочной единице взаимосвязь элементов, и внести изменения на стадии проектирования. Это сокращает затраты на производство деталей и оборудования, так как нет необходимости в изготовлении дорогих физических прототипов.





**Рис. 3.** Трехмерная модель пожарного ствола  
(фотография взята из открытых источников интернет)

Проведя анализ возможностей применения трехмерного моделирования в пожарной охране можно сделать следующие выводы. 3D-моделирование открывает новые возможности для пожарного дела. С помощью специальных программ можно создавать виртуальные модели зданий, проводить симуляцию пожаров и разрабатывать новые виды оборудования для проведения работ, связанных с пожаротушением и проведением спасательных операций. Трехмерное моделирование в сочетании с другими передовыми технологиями, превращает пожарное дело в более безопасную и эффективную сферу, что позволяет сократить ущерб людям, материальным ценностям и самим пожарным.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Применение современных систем автоматизированного проектирования в образовательном процессе при подготовке специалистов пожарной охраны / В. Е. Иванов, В. В. Киселев, П. В. Пучков [и др.] // Академия Государственной противопожарной службы МЧС России: Теория. Инновации. Практика : Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня образования Академии ГПС МЧС России. В 5-ти частях, Москва, 19 октября 2023 года. – Москва: Академия государственной противопожарной службы, 2024. – С. 32-36. – EDN GPBXAX.

2. Легкова, И. А. Использование трехмерной графики при изучении устройства узлов механизмов / И. А. Легкова, В. П. Зарубин, В. Е. Иванов // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 85-летию Ивановской государственной сельскохозяйственной академии имени Д.К. Беляева, Иваново, 29 октября 2015 года. Том 2. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д.К. Беляева, 2015. – С. 140-143. – EDN VUDPRX.

3. Использование программы ArchiCAD при моделировании чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах / В. Е. Иванов, И. А. Легкова, В. П. Зарубин, Н. А. Кропотова // Актуальные проблемы пожарной безопасности : материалы XXVIII международной научно-практической конференции: в 2 частях, Ногинск, 19–20 мая 2016 года. Том Часть 1. – Ногинск: Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2016. – С. 417-421. – EDN YGQEKJ.

4. Разработка технических решений по восстановлению работоспособности напорных пожарных рукавов / В. Е. Иванов, П. В. Пучков, И. А. Легкова, А. А. Покровский // Современные проблемы гражданской защиты. – 2021. – № 3(40). – С. 30-37. – EDN BQOVON.

5. Разработка устройств для технического обслуживания пожарных рукавов / В. Е. Иванов, П. В. Пучков, И. А. Легкова, А. А. Покровский // Современные проблемы гражданской защиты. – 2021. – № 4(41). – С. 64-69. – EDN KEUKTD.

6. Разработка физической 3D-модели огневой полосы для профессиональной подготовки пожарных / Р. М. Шипилов, Б. Б. Гринченко, Д. Ю. Захаров [и др.] // Современные проблемы гражданской защиты. – 2022. – № 4(45). – С. 125-135. – EDN SUJBO.

УДК 614.844.5

*А.В. Дунаев, Е.Ю. Трояк*

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, г. Железногорск

## **ПРИМЕНЕНИЕ КОМПРЕССИОННОЙ ПЕНЫ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ТУРБИННОМ ЦЕХЕ**

Статья посвящена актуальным вопросам использования инновационной технологии тушения пожаров компрессионной пеной. Отмечается неоднозначность исследовательских оценок ее эффективности, необходимость изучения возможности ее применения для тушения пожаров в турбинном цехе предприятий энергетики, т.к. описываемые в научной литературе преимущества компрессионной пены для тушения сложных пожаров класса В и С скорее оказываются недостатками. При этом очевидные преимущества компрессионной пены – дальность подачи имеют ключевое значение для обеспечения безопасности работников, осуществляющих тушение в зоне пожара.

**Ключевые слова:** турбинный зал, технологии пожаротушения, компрессионная пена, характеристики компрессионной пены, недостатки компрессионной пены

*A. V. Dunaev, A. Y. Troyak*

## APPLICATION OF COMPRESSION FOAM FOR EXTINGUISHING FIRES IN A TURBINE SHOP

The article is devoted to current issues of using innovative technology for extinguishing fires with compression foam. There is ambiguity in research assessments of its effectiveness, the need to study the possibility of its use for extinguishing fires in the turbine shop of energy enterprises, because The advantages of compression foam described in the scientific literature for extinguishing complex class B and C fires are rather disadvantages. At the same time, the obvious advantages of compression foam - the supply range are of key importance for ensuring the safety of workers extinguishing in the fire zone

**Keywords:** turbine hall, fire extinguishing technologies, compression foam, characteristics of compression foam, disadvantages of compression foam

Турбинный зал энергетического предприятия является единой пожароопасной зоной с наличием таких источников пожара как легковоспламеняющиеся материалы – турбинное масло, водород, а также горючие материалы электрооборудования. Как подчеркивает Меженов В.А., «в 70% случаев пожаров на электростанциях, две трети происходят из-за разрушения турбины» [13, с.18]. Очевидно, что утечка масла имеет катастрофические последствия возгорания в виде взрыва и пожара, а тепловыделение от сгорания ускоряет прогрев несущих конструкций турбинного зала.

Горючие жидкости и полимерные материалы, входящие в состав энергетического оборудования и невозможность отключения электроэнергии на атомных объектах (а площадь таковых помещений АЭС по свидетельству Алешкова М.В., Емельянова Р.А., Колбасина А.А. и Федяева В.Д. составляет до 30% от всей площади АЭС) не всегда допускают использование воды в качестве огнетушащего вещества, а использование пенообразователей и поверхностно-активных веществ, применяемых для повышения смачивающей способности воды, запрещено ввиду влияния солевых примесей на повышение электропроводности воды; различные классы пожара обуславливают необходимость применения специфических добавок, что НЕ делает пенообразователи универсальными и снижает область их применения [6;16].

К числу современных способов пожаротушения относится технология тушения компрессионной пеной (при которой происходит одновременное смешивания пенообразователя, воды и воздуха с соблюдением параметров пеногенерирующего устройства, позволяющую получить на выходе воздушно-механическую пену низкой кратности однородной структуры), отличающейся от традиционной воздушно-механической высокой дальностью подачи, низким расходом огнетушащего вещества, отсутствием жидкой фазы, равномерным структурированным строением с равным размером пузырьков, высокой адгезионной способностью пены, возможностью тушения электрооборудования под напряжением [10;16]. Камлюк А.Н. и Грачулин А.В., анализируя тактико-

технические характеристики технологий пенного тушения, на основе проведенных натурных испытаний резюмируют, что тушение компрессионной пеной пожара класса А очевидно оперативнее по времени – на тушение потребовалось в 2 раза меньше времени, экономичнее - использовано в 2 раза меньше воды, и почти в 5 раз меньше пенообразователя, чем при тушении стволами СВП-2 [9; 11].

Используя ГОСТ Р 12.3.047-2012 проведены расчеты степени разрушения зданий и сооружений турбинного цеха АО АО «Русатом Инфраструктурные решения», г. Северск, Томской области, определена степень поражения людей при пожаре турбинного зала [3]. Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности согласно НПБ 105-03 определяется как Г (в помещении есть паропроводы, арматура и оборудование с температурой нагрева поверхности 400°С и выше) [5]. В случае возникновения возгорания и утечки газа оперативный персонал, находящийся вблизи очага в радиусе 20 метров получают ожоги, несовместимые с жизнью. Примерно на этом расстоянии находится щит управления турбиной, где сидит оперативный персонал. В радиусе 30 м – ожоги 2-й степени, в радиусе 50 м – ожоги 1-ой степени, в радиусе 60 м – ожоговых поражений не будет.

В этой связи очевидны преимущества использования компрессионной пены, озвученные Скорупич И.С.Ю Грачулиным А.В. и Шинкоренко К.Е.: определяя оптимальные технические характеристики и способы применения отечественной установки генерирования пены, авторы напоминают, что ключевым параметром «установок (устройств и агрегатов), предназначенных для подачи огнетушащих веществ в зону горения, является дальность подачи огнетушащих веществ», позволяя «выбирать позиции нахождения ствольщиков, располагаться на необходимом расстоянии от очага пожара, не приближаясь к нему без необходимости, что способствует обеспечению безопасности работников, осуществляющих тушение в зоне пожара» [15, с.202].

Однако Потеряев Ю.К., Мироньчев А.В. и Ощепков А.М., проводя сравнение огнетушащей эффективности компрессионной пены и воздушно-механической пены низкой кратности на основе плёнкообразующих пенообразователей установили, что экспериментальные данные НЕ подтверждают высокую огнетушащую способность компрессионной пены, более того «при тушении пеной низкой кратности требуется на 14 % меньший объёмный расход на единицу площади горючей жидкости, даже в более строгих условиях испытаний» и «результаты модельных испытаний сами по себе не гарантируют эффективности защиты промышленных объектов» (анализировалась эффективность тушения пожаров класса В1) [14].

Общеизвестно, что оперативность и слаженность работы пожарных подразделений обуславливают эффективность ликвидации возгорания, вкуче с эффективностью подачи огнетушащих веществ. В этой связи Федяев В.Д., исследуя гидравлические характеристики насосно-рукавных систем пожарных автомобилей при использовании компрессионной пены на объектах энергетики, отмечает сопротивление потоку жидкости, оценивая компрессионную пену как

двухфазную жидкость, получив данные по потере давления, температуры, объемно-расходных характеристик в напорных пожарных рукавах; автор предлагает использовать разработанный программный комплекс для предварительного планирования сил и средств пожарных подразделений для тушения пожаров [16].

К числу факторов, определяющих огнетушащую и изолирующую способность пены, относятся устойчивость собственно пенной структуры и устойчивость к воздействию агрессивной среды. Огнетушащие свойства пены и ее физические параметры детерминированы соотношением входящих в ее состав ингредиентов (алкилсульфаты, алкилсульфонаты, кислоты), определяя так называемую «мокрую» пену с кратностью 3 – 10 и «сухую» пену кратностью 10 – 20. Андреев А.П., Молчанов В.П. и Фещенко А.Н., изучая влияние добавок специального назначения, предназначенных для нейтрализации экологически опасных веществ, на структурную устойчивость пены, анализируют изменения во времени параметров пены, содержащей добавки и приходят к выводам о том, что «скорость роста диаметра пенных пузырьков мало зависит от введения кислот и щелочей», выявляют закономерность «добавки, повышающие поверхностную активность, способствуют стабилизации пены» [7].

Компрессионная пена применяется для тушения пожаров класса А и В согласно ГОСТ 27331-87, а специалисты, проводя практические занятия и пожарно-тактические учения подчеркивают быстрое блокирование интенсивного горения, хорошую укрывающую способность разлитого горящего масла, последующее прилипание пены и образование плотной пленки, а тушение компрессионной пеной пожаров класса С, связанных с утечкой и возгоранием водорода в науке недостаточно изучены [1; 8]. Необходимо отметить, что ГОСТ 34714-2021 (ISO 7076-5:2014) не содержит методик определения огнетушащей эффективности компрессионной пены [4].

Очевидно назрела необходимость детальной научно-технической оценки преимуществ компрессионной пены для тушения сложных пожаров объектов энергетики, особенно, если принять во внимание, что описываемые разными авторами преимущества этой технологии, не всегда применимы для конкретного типа пожара: например, для тушения пожаров горючих жидкостей заявляемая повышенная устойчивость и адгезия, скорее являются недостатками, т.к. растекаемость пены по поверхности снижается, а устойчивость пены «препятствует быстрому образованию изолирующей тонкой пленки на поверхности горючего» [12]. ГОСТ Р 50588-2012 определяет способ тушения с растеканием полидисперсной пленкообразующей пены по поверхности горючего, а ГОСТ 34714-2021 (ISO 7076-5:2014) - способ тушения с подачей компрессионной пены через дренчерные оросители на всю поверхность горючего, т.е. применяются принципиально разные методики, что обуславливает и разные области применения технологий пожаротушения [2; 4].

Таким образом, эффективность компрессионной пены для тушения пожаров турбинного зала требует дальнейшего научного осмысления и экспериментального подтверждения. При этом для обоснованного применения пожаротушения компрессионной пеной необходимо не только тщательно изучить защищаемый объект и обращающиеся в нем вещества, произвести подбор соответствующих характеристик пенообразователя и сертификацию установки пожаротушения, но и учитывать растекаемость и образование изолирующей тонкой пленки, которое может привести к созданию неэффективных и неработоспособных систем пожаротушения. В случае же ствольного тушения, предметом научно-практических исследований может служить изучение зависимости дальности подачи струи компрессионной пены от диаметра насадки пожарных стволов и типа применяемой пены.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 27331-87 (СТ СЭВ 5637-86) Пожарная техника. Классификация пожаров // М.: Издательство стандартов, 1988 год.
2. ГОСТ Р 50588-2012 Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний (с Поправкой) // М.: Стандартинформ, 2012 год.
3. ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля // М.: Стандартинформ, 2014 год.
4. ГОСТ 34714-2021 (ISO 7076-5:2014) Установки пенного пожаротушения. Устройства генерирования компрессионной пены. Общие технические требования. Методы испытаний // М.: ФГБУ «РСТ», 2023.
5. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности // М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2003 год.
6. Алешков, М.В., Емельянова, Р.А., Колбасин, А.А., Федяев, В.Д. Обзор применения технологии подачи компрессионной пены при тушении пожаров электрооборудования под напряжением // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». 2015. № 4(62). [Электронный ресурс]. URL: <https://agps-2006.narod.ru/ttb/2015-4/41-04-15.ttb.pdf> (дата обращения 16.07.2024).
7. Андреев, А.П., Молчанов, В.П., Фещенко, А.Н. Устойчивость огнетушащей пены с добавками специального назначения // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». 2016. Вып. № 4 (68). [Электронный ресурс]. URL: <https://agps-2006.narod.ru/ttb/2016-4/37-04-16.ttb.pdf> (дата обращения 16.07.2024).
8. Белорожев, О.Н., Багажков, И.В. Эффективность применения компрессионных пен при тушении пожаров // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2016. № 1(7). Т. 2. С.305-307.
9. Грачулин, А.В. Методы применения пеногенерирующих систем со сжатым воздухом для тушения пожаров: автореф. дисс. канд.техн.наук. Минск, 2017. 26 с.
10. Жуйков, Д.А., Старков, Н.Н., Триполицын, А.А. Повышение эффективности применения мобильных средств пожаротушения с использованием компрессионной

пены для обеспечения пожарной безопасности объектов военной инфраструктуры и воинских подразделений // Военный инженер. 2019. № 3(13). С. 23-31.

11. Камлюк, А.Н., Грачулин, А.В. Методы применения компрессионной пены для тушения пожаров // Техносферная безопасность. 2018. № 3(20). С. 3-14.

12. Компрессионная пена. Мифы и реальность. Вып.19. М., Спб: Пожнефтехим-Эксперт, 2021. 10 с.

13. Меженов, В.А. Технологии применения ствольной техники с универсальными насадками для тушения пожаров машинных залов электростанций: дисс. канд. техн.наук. М., 2023. 69 с.

14. Потеряев, Ю. К., Мироньчев, А. В., Ощепков, А. М. Научный журнал «Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация». 2023. № 3. С. 32-38.

15. Скорупич, И.С. Грачулин, А.В., Шинкоренко, К.Е. Экспериментальные исследования подачи струи компрессионной пены // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. 2022. Т. 6. № 2. С. 201-210.

16. Федяев, В.Д. Гидродинамика компрессионной пены при тушении пожаров на объектах энергетики // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2017. № 2. С. 44-47.

УДК 614.849

*А.А. Егоров, Е.А. Орлов, Я.М. Арменкова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ С ВОЗДУХА: ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БПЛА**

В данной статье рассматривается использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в борьбе с пожарами, особенно в условиях труднодоступных и опасных для людей зон.

**Ключевые слова:** беспилотные летательные аппараты, аварийно-спасательные работы, тушение пожаров, высотные здания

*Egorov A.A., Orlov E.A., Armenkova Y.M.*

## **EXTINGUISHING FIRES FROM THE AIR: EFFICIENCY AND PROSPECTS FOR THE USE OF UAVS**

This article discusses the use of unmanned aerial vehicles in firefighting, particularly in hard-to-reach and hazardous areas for humans.

**Keywords:** unmanned aerial vehicles, search and rescue operations, firefighting, high-rise buildings.

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА) – воздушное судно, функционирующее без пилота на борту, обычно управляется дистанционно оператором или работает по заданной программе (автономный режим), а с недавних пор управляется с применением искусственного интеллекта. Как и многие разработки такого рода, БПЛА перешли в повсеместное применение из военной сферы.

Составляющие части практически у всех приборов единые и отличаются в основном только комплектующими, которые необходимы для выполнения конкретной задачи. К основным составляющим БПЛА можно отнести:

Корпус (фюзеляж);

Источник энергии (аккумулятор, солнечные батареи, топливные элементы);

Двигательная установка (на основе различных типов двигателей: электрический, внутреннего сгорания, воздушно-реактивный);

Навигационная система (датчики: гироскоп, акселерометр, альтиметр, ГЛОНАСС/GPS);

Система управления (контроллер, бортовой компьютер, автопилот);

Система связи (радиоприемник, ретранслятор, радиопередатчик);

Съемочная аппаратура (камера, тепловизор) [1].

В нашей стране понятие БПЛА и его основные характеристики определены на законодательном уровне. Так, согласно 32 статье Воздушного кодекса Российской Федерации [2] даже коптер или авиамодель считается беспилотным воздушным судном (БВС), а тот, кто управляет им, – внешним пилотом. В Федеральном агентстве воздушного транспорта (Росавиация) ведется и специальный учет учёт «беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлётной массой от 0,15 до 30 кг, ввезённых в РФ или произведённых в РФ».

С течением времени сфера применения значительно расширилась и сегодня их активно применяют в мирных целях, как аэрофотосъемки, картографирования местности, мониторинга лесных и сельскохозяйственных угодий, при поисково-спасательных операциях, для экологического мониторинга и даже для доставки товаров [1].

Однако запускать БПЛА можно далеко не везде, и чаще всего для этого требуется специальное разрешение и согласование с местным органом власти. Кроме того, сегодня уже в 30 регионах России запрещено запускать БПЛА. За нарушение может грозить штраф или даже уголовная ответственность, в том числе за шпионаж или незаконное получение информации, составляющей государственную тайну.

В новых реалиях беспилотные системы стали новым потенциальным источником пожарной опасности.

Одной из ключевых проблем является вероятность аварийного столкновения БПЛА со зданием. В случае отказа системы управления, ошибки оператора, непредвиденного воздействия на дрон, а также использование противником в целях устрашения населения. Летательный аппарат может врезаться в фасад здания, особенно в условиях плотной застройки. Столкновение может при-



вести к повреждению остекления, элементов фасада или коммуникаций, что в свою очередь может спровоцировать локальное возгорание, особенно если здание покрыто легковоспламеняющимися материалами.

Кроме того, некоторые дроны используют литий-ионные аккумуляторы, которые могут перегреваться и воспламениться при повреждении. Если такой дрон врежется в фасад, особенно на большой высоте, существует риск того, что аккумулятор загорится, что может привести к воспламенению строительных материалов, обшивки или декоративных элементов здания. Этот фактор особенно актуален для высотных зданий, где огонь может быстро распространиться по внешнему фасаду и создать серьезную угрозу. Вторая трудность может заключаться в том, что возможно образование двух очагов пожара и горение может одновременно распространяться как по наружной обшивке здания, так и внутри, тем самым блокируя жителей и уменьшая их шансы на спасение.

Также важно учитывать, что дроны, оснащенные камерами и тепловизорами, иногда используются для инспекции высотных зданий. Если они работают в условиях сильного ветра или неблагоприятной погоды, риск аварийного падения возрастает. В случае таких происшествий здание может оказаться под угрозой не только пожара, но и других повреждений, а также пострадавших от падения оборудования.

Чтобы минимизировать эти риски, разработан ряд специальных протоколов безопасности, которые регулируют как использование БПЛА, так и порядок реагирования граждан на обнаружение БПЛА, особенно в городских районах.

Применения систем БПЛА на благо пожарно-спасательных служб.

Виды использования БЛА пожарными. Несмотря на столь обширные сферы возможного применения и огромное количество модификаций, сегодня одно из наиболее востребованных направлений применения беспилотников в нашей стране – это борьба с лесными пожарами.

1. Беспилотники позволяют обеспечить своевременное обнаружение задымлений, лесных пожаров, а также провести обследование территории пожара, оконтурить территорию задымления, проанализировать состояние воздуха, наличие в нем вредных веществ и их концентрацию, чтобы определить зону поражения. В России до появления БЛА для мониторинга лесных пожаров в основном использовалась авиация – более 310 самолетов и вертолетов ежегодно использовались для выполнения мониторинга пожароопасной ситуации. Этим занимается Авиалесохрана. Мониторинг осуществляется силами 360 летчиков-наблюдателей. 26 тысяч часов составил суммарный налет авиации Авиалесохраны. Выявлением очагов лесных пожаров занимается, в частности, МЧС. Применение БЛА позволяет снизить риски, связанные с использованием пилотируемых бортов, а также существенно снизить стоимость таких работ. Дроны могут использоваться в том числе в ночное время.

2. Крупные беспилотники предназначены для непосредственного тушения пожаров. Они могут, например, набирать воду из водоемов в режиме глиссирующего полета и затем сбрасывать ее на очаг пожара.

3. БЛА небольшого и среднего размера могут применяться для "обстрела" пожара огнегасящими "бомбами".

4. БЛА вертолетного или мультикоптерного форм-фактора применяются для тушения пожаров в небоскребах, например БЛА используется для подъема пожарного рукава на необходимую высоту. Также для этого могут использоваться автономные беспилотники, оснащенные бортовыми емкостями с порошковыми противопожарными смесями.

Наиболее сложно производить эвакуацию людей с высотных зданий, а также тушить пожары на верхних этажах и кровле. Это обуславливается тем, что в руках пожарных служб нет спецтехники для тушения пожаров на высоте. В частности, имеющиеся на вооружении подъемники обеспечивают подъем до 100 метров максимум. Увеличение длины оборудования до 120 и более метров технически возможно, но затрудняет технологии изготовления, а затем доставку к местам возгорания [3].

Зарубежный опыт, в частности Китая, показывает, что возможно применение беспилотных летательных аппаратов для тушения высотных зданий [4].

Одной из наиболее обсуждаемых тем в контексте применения БПЛА для тушения пожаров является необходимость доставки воды или противопожарных средств на большие высоты, например, на 20-й этаж многоквартирного дома. Для того чтобы понять, насколько такие задачи выполнимы, необходимо рассчитать массу воды, которую предстоит поднять, а также учитывать вес и характеристики самого рукава, через который будет подаваться вода.

1. Исходные данные:

диаметр рукава: 32 мм (0,032 м). Данное значение диаметра принято для расчета минимально необходимого расхода воды для целей пожаротушения с минимальной массой рукава;

длина рукава: 20 м, с возможностью соединения для набора необходимой высоты в 60 м;

плотность воды: 1000 кг/м<sup>3</sup>;

высота столба воды: 60 м (высота 20-го этажа);

вес рукава: 1,83 кг (для 20 м рукава диаметром 32 мм).

2. Масса воды в рукаве на высоте 60 м:

$$m = \rho \times V = \rho \times \pi \times R^2 \times h = 1000 \text{ кг/м}^3 \times \pi \times (0,032/2)^2 \times 60 = 48,23 \text{ кг}$$

Масса воды за 1 минуту:

Следовательно, общий вес, который необходимо поднять, составит:

$$48,23 \text{ кг} + 1,83 \text{ кг} \times 3 = 53,72 \text{ кг} (\sim 54 \text{ кг})$$

Таким образом, для подачи воды на высоту 20-го этажа (60 м) при использовании рукава диаметром 32 мм беспилотник должен быть способен поднимать нагрузку в 54 кг.

На текущий момент большинство квадрокоптеров для профессиональных и промышленных нужд с большими размерами и мощными двигателями, способны поднимать только до 10-20 кг, что делает задачу подъема 54 кг на такую

высоту практически невозможной для стандартных моделей. Для уверенного подъема воды для целей пожаротушения на высоту 20 и более этажей требуются специализированные квадрокоптеры.

Кроме того, нужно учитывать нестабильность давления в системе подачи воды, что может привести к сбоям в процессе подачи. Механизмы для стабильного поддержания напора воды на такой высоте также требуют большого количества энергии и продвинутой технологии.

Внешние факторы, такие как сильный ветер и осадки, могут привести к дестабилизации полета, что создаст риск не только для беспилотника, но и для людей внизу. Например, если рукав с водой сорвется с высоты, это может привести к серьезным последствиям, таким как повреждение оборудования или, в худшем случае, травмы или гибель людей, находящихся в непосредственной близости от точки падения. Нестабильность давления в насосе и высокие скорости потока воды также могут увеличить риск несанкционированного срыва рукава, что делает задачу использования БПЛА для подачи воды на большую высоту еще более рискованной и технически сложной.

Таким образом, расчеты показывают, что далеко не все современные БПЛА способны поднимать такие большие нагрузки на высоту 20 этажей. Для большинства беспилотников текущего поколения это технически невозможно или сопряжено с серьезными рисками, такими как нестабильный полет, потеря управления или недостаточная мощность для подъема тяжелых грузов.

Тем не менее, несмотря на эти ограничения, БПЛА могут эффективно использоваться для выполнения других задач в рамках тушения пожаров, таких как:

- координация действий пожарной охраны;
- оперативное управление силами и средствами для тушения пожара;
- проведение разведки, обследование зоны пожара с помощью тепловизоров и камер, установленных на БПЛА;

В заключение, можно утверждать, что хотя прямое использование БПЛА для подачи воды на большие высоты на сегодняшний день ограничено техническими характеристиками устройств, эти аппараты несомненно играют важную роль в организации и управлении действиями при тушении пожаров, особенно в сложных и труднодоступных местах.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. БПЛА: классификация, типы, сферы применения // 3mx.ru URL: <https://3mx.ru/articles/bpla-konstruktsiya-tipy-sfery-primeneniya>.
2. «Воздушный кодекс Российской Федерации» от 19.03.1997 N 60-ФЗ (ред. от 08.08.2024).
3. Суrowегин, А. В. Моделирование процесса формирования познавательного интереса курсантов образовательных учреждений МЧС России / А. В. Суrowегин, М. О. Баканов // Право и образование. – 2017. – № 9. – С. 103-110. – EDN ZFAKHR.

4. Беспилотники приходят на помощь пожарным и спасателям // skymec URL: <https://skymec.ru/blog/drone-use-cases/bezopasnost/bespilotniki-pomoshch-pozharnym-spasatelyam/>.

5. Fedosov, S. V. Mathematical Modeling and Experimental Investigation of the Process of Non-Stationary Heat Transfer in a Block Foam Glass Sample at the Annealing Stage / S. V. Fedosov, M. O. Bakanov, I. A. Kuznetsov // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2023. – Vol. 19, No. 1. – P. 190-203. – DOI 10.22337/2587-9618-2023-19-1-190-203. – EDN CGDTDX.

6. Пожарные и беспилотники // robotrends URL: <http://robotrends.ru/robopedia/pozharnye-i-bespilotniki>.

УДК 699.812.3

*Э.С. Жаргалов, Д.Х. Муллоянов*

Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

## **ЭВОЛЮЦИЯ В ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКЕ: ИННОВАЦИИ, ПРЕИМУЩЕСТВА И БУДУЩИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ**

**Аннотация:** Автоматизированные системы, робототехника, инновационные материалы и другие достижения науки и техники открывают новые горизонты в области пожарной безопасности. Однако, несмотря на наличие этих технологий, многие организации и специалисты не всегда осведомлены о их возможностях и преимуществах, что может привести к недостаточной эффективности в борьбе с пожарами.

**Ключевые слова:** пожарная техника, автоматизированные системы управления.

*E.S. Zhargalov, D.Kh. Mulloyanov*

## **EVOLUTION IN FIRE TECHNOLOGY: INNOVATIONS, BENEFITS AND FUTURE DIRECTIONS**

**Abstract:** Automated systems, robotics, innovative materials and other achievements of science and technology open up new horizons in the field of fire safety. However, despite the availability of these technologies, many organizations and specialists are not always aware of their capabilities and advantages, which can lead to insufficient effectiveness in fighting fires.

**Keywords:** fire fighting equipment, automated control systems.

История развития пожарной техники охватывает множество значительных этапов, каждый из которых отражает изменения в обществе и технологии. Усилия по ликвидации пожаров часто зависели от общей сознательности и го-

товности людей помогать друг другу, поскольку ни одной специализированной службы по борьбе с огнем не существовало [4].

К 1917 году в России уже существовало 10 пожарных автомобилей, однако основным средством оставались паровые машины на конной тяге и ручные насосы. Эти средства не обеспечивали достаточной скорости и мощности для достаточно быстрого реагирования на крупные пожары, что требовало искать новые решения [2].

В начале XX века наблюдался резкий рост числа пожаров, связанных с промышленной деятельностью. Пожарные команды начала XX века использовали уже более сложные механические устройства, такие как подъемники и расширенные линейки для тушения [5].

Во время Второй мировой войны и после нее акцент сместился на внедрение новых технологий, таких как бензиновые и дизельные двигатели, которые замещали паровые машины. Это изменение стало ключевым, поскольку бензиновые машины обеспечивали большую мобильность и независимость [3].

Сегодня важно рассчитывать не только на имеющиеся технологии, но и учитывать вызовы, предстоящие в будущем, такие как изменение климата, новые угрозы безопасности и необходимость в повышении устойчивости городов.

Как показывает история, каждое новое поколение пожарной техники отвечает на вызовы своего времени, и именно это делает развитие пожарной техники остро актуальным и продолжающимся процессом, который будет пересекаться с новыми идеями и передовыми технологиями в будущем.

В последние годы наблюдается активное внедрение инновационных решений, таких как умные датчики и роботизированные системы. Например, умные датчики могут отслеживать изменения в температуре и выбросах дыма, что позволяет быстрее реагировать на потенциальные угрозы [6].



**Рисунок.** Эволюция пожарной техники от древних времен до современности

К современным достижениям можно отнести автоцистерны с автоматической герметизацией и телескопическими полками, специализированные вертолеты и системы автоматизированного управления. Эти технологии обеспечивают высокую скорость и эффективность в борьбе с огнем, особенно в условиях сложных климатических условий, таких как северные регионы России .

Еще одной важной инновацией стали роботизированные системы, которые способны проводить спасательные операции в труднодоступных местах. Использование роботов уменьшает риски для жизни пожарных и увеличивает шансы на спасение людей. Часто эти системы оснащены камерами и датчиками, позволяющими оценить ситуацию и передать информацию в реальном времени.

Нельзя забывать и о новых материалах, которые применяются в создании пожарной техники. В комбинации с автоматизированными системами они способны быстро локализовать и подавлять пожар даже в самых неблагоприятных условиях .

Современные технологии в области пожарной безопасности внедряются с целью повышения эффективности и безопасности процессов тушения. Одним из значимых преимуществ этих инноваций является сокращение времени реакции при возникновении пожара. Например, современные спринклерные и газовые системы способны быстро локализовать и тушить огонь, что особенно важно в условиях ограниченного времени .

Автоматизацией процессов борьбы с огнем занимаются не только производители оборудования, но и разработчики программного обеспечения для "умных" домов. Это снижает риск распространения огня и ошибок в человеческой реакции . Интеграция различных технологий обеспечивает более высокий уровень защиты.

Применение роботизированных систем также свидетельствует о значительном прогрессе. Эти новшества не только увеличивают шансы на успешное предотвращение огня, но и позволяют спасателям работать более эффективно в сложных условиях .

Прогнозирование и обработка данных играют ключевую роль в предотвращении пожаров. Современные средства обнаружения способны заблаговременно сигнализировать о риске возгорания, что дает возможность оперативно реагировать на угрозу. Устойчивые к огню материалы и новые технологии мониторинга существенно повышают защиту как зданий, так и их обитателей . Параллельно с этим происходят технологические усовершенствования, направленные на дальнейшую оптимизацию процесса тушения.

При внедрении новых технологий важно учитывать как экономические аспекты, так и качественные преимущества. Установлено, что системы автоматического тушения, такие как спринклерные установки и другие специализированные устройства, обеспечивают более высокий уровень безопасности и снижают риски .

Современные технологии в области пожарной безопасности внедряются с целью повышения эффективности и безопасности процессов тушения. Одним из значимых преимуществ этих инноваций является сокращение времени реакции при возникновении пожара. Например, современные спринклерные и газовые системы способны быстро локализовать и тушить огонь, что особенно важно в условиях ограниченного времени

Эти автоматизированные технологии значительно уменьшают влияние человеческого фактора и уменьшают риск распространения огня.

Автоматизацией процессов борьбы с огнем занимаются не только производители оборудования, но и разработчики программного обеспечения для "умных" домов. Такие системы могут интегрироваться с другими умными устройствами, например, автоматически закрывать окна и выключать кондиционеры при обнаружении пожара. Это снижает риск распространения огня и ошибок в человеческой реакции. Интеграция различных технологий обеспечивает более высокий уровень защиты.

В современных условиях внимание уделяется также обучению и доступности информации по пожарной безопасности. Программы обучения, предлагаемые в разных форматах, являются важным аспектом повышения осведомленности населения. Возможность проходить обучение в режиме онлайн делает такие программы более доступными для большего числа людей.

Прогнозирование и обработка данных играют ключевую роль в предотвращении пожаров. Современные средства обнаружения способны заблаговременно сигнализировать о риске возгорания, что дает возможность оперативно реагировать на угрозу.

При внедрении новых технологий важно учитывать как экономические аспекты, так и качественные преимущества. Инвестиции в новые системы и методы, как правило, окупаются в долгосрочной перспективе за счет снижения убытков, связанных с ущербом от пожаров и повышения уровня безопасности.

Таким образом, современные инновации в области пожарной безопасности не только делают процессы тушения более эффективными, но и существенно способствуют повышению общей безопасности людей и имущества.

Будущее пожарной техники предполагает активное развитие технологий, необходимых для повышения эффективности и безопасности спасательных операций. Одним из важных направлений является внедрение робототехники, которая сможет выполнять задачи, требующие высокой точности и маневренности. Например, робот-змея, способный проходить через узкие пространства и доставлять воду к источнику возгорания, становится незаменимым помощником в условиях затрудненного доступа. Это может значительно ускорить процесс тушения и минимизировать риски для человека.

Беспилотники, оснащенные тепловизорами, смогут выявлять горячие зоны на месте пожара и передавать данные на управление, что позволит оптимизировать тактические действия. Это не только увеличит скорость реагирования, но и даст возможность оператору лучше понимать масштабы возгорания, что значительно повлияет на ход спасательной операции.

Современные транспортные средства также претерпят изменения. Пожарные машины будущего будут более многофункциональными, обеспечивая возможность выполнения различных задач. Они смогут выполнять как функции тушения, так и реагировать на несчастные случаи и аварии. Например, специализированные грузовые автомобили могут быть адаптированы для транспортировки различного оборудования, чтобы команда могла быстро реагировать на разнообразные сценарии, от поджогов до химических утечек.

Применение легких, но прочных конструкционных материалов обеспечит конструкции пожарных машин меньшее сопротивление во время удара и высокий уровень маневренности. В результате, новые модели будут способны более эффективно передвигаться по сложным рельефам и в ограниченных пространствах.

Внедрение цифровых технологий и информационного моделирования зданий, таких как системы VID, показывает, как можно эффективно организовать мониторинг и тушение пожаров. Системы водяного тумана, как один из примеров новых подходов, снижают риск распространения огня и минимизируют ущерб.

Автоматизированные системы сигнализации и тушения позволяют создавать более безопасную среду обитания. Они способствуют быстрому реагированию на инциденты, особенно в густонаселенных и коммерческих районах, где время отклика критически важно для сохранения жизни и имущества.

Тенденции 2024 года показывают, что основным направлением станет развитие беспроводных технологий и умных систем, которые будут направлены на упрощение управления, расширение функциональности и повышение надежности пожарной безопасности. Это также включает в себя создание более гибкой инфраструктуры, что позволит быстро адаптироваться к новым вызовам в области безопасности.

Установка современных систем пожарной безопасности, несмотря на первоначальные затраты, в дальнейшем сокращает затраты на обслуживание и критически важные операции при возникновении чрезвычайных ситуаций. Инвестирование в передовые технологии часто приводит к более низким затратам на страхование и минимизации потерь от последствий пожаров.

Ущерб от пожаров в состоянии оказывать ужасное влияние на экономику и социальные институты. Значительные финансовые потери, причиняемые огнем, делают решение вопросов пожарной безопасности важным как для частных компаний, так и для государственных структур. Более того, возрастает необходимость в эффективных решениях, так как с каждым годом число пожаров и связанных с ними процессов только увеличивается.

Современные инновационные технологии в области пожарной безопасности, такие как автоматизированные системы газового пожаротушения, способны значительно повысить уровень защиты как людей, так и имущественных ценностей. Применение таких систем ведет не только к снижению риска возникновения пожара, но и к сокращению возможных экономических потерь.

Оценка экономической эффективности внедрения новых технологий требует усмотрения между прямыми затратами на их установку и долгосрочными выгодами. Как показывает практика, инвестиции в современное оборудование обеспечивают высокий уровень защиты и, следовательно, составляют существенную часть расходов в бюджете.

Важным аспектом является также подготовка специалистов, обладающих необходимыми знаниями и навыками для работы с новейшими технологиями. Образовательные программы в области пожарной безопасности, соответствующие



ющие требованиям федеральных стандартов, позволяют выпускать квалифицированные кадры, способные не только работать с современными системами, но и развивать их.

Современный подход требует интеграции различных факторов, таких как соблюдение норм и стандартов, оптимизация затрат и внедрение инновационных технологий, что в итоге создает устойчивую систему защиты от пожаров.

Современные образовательные программы ориентированы на выдачу квалифицированных специалистов, и, как показывает практика, обучение проходит через ряд аккредитованных учебных центров. Ключевым моментом является наличие среднего или высшего образования в области «Пожарной безопасности» или «Техносферной безопасности», что формирует базу знаний и навыков для дальнейшего профессионального роста.

С 2022 года значительно изменились требования к обучению специалистов, ответственных за пожарную безопасность. В частности, актуализированы допущенные к занятиям категории сотрудников.

Курсы обучения имеют четко прописанные временные рамки — от двух до трех с половиной лет — и включают в себя не только изучение теоретических основ, но и практические занятия, такие как проведение пожарных учений. Это позволяет не только подготовить учеников к реальным условиям, но и проверить их способность работать в стрессовых ситуациях. Программа аккредитована и согласована с приказами МЧС, что подчеркивает ее соответствие современным требованиям и стандартам.

Эволюция в подготовке специалистов также включает в себя создание единых стандартов и подходов к обучению, что необходимо для обеспечения согласованности действий в экстренных ситуациях. Знания, полученные в ходе обучения, актуальны не только для профильных специалистов, но и для всех работников организаций, что подчеркивает важность создания культуры безопасности на уровне всей компании.

В свете новых требований к профессиональным навыкам и знаниям кадры должны постоянно обновляться, что делает необходимость повышения квалификации одним из приоритетных направлений. Данный процесс позволяет не только поддерживать высокий уровень безопасности, но и адаптироваться к современным вызовам, которые ставит время и технический прогресс.

Данная система обучения откроет новые горизонты для специалистов и обеспечит безопасность как на производственных, так и на бытовых уровнях. Постоянное профессиональное развитие, жизнеобеспечение и реабилитация по всем направлениям — вот стратегическое направление, которому уделяется сейчас внимание в сфере пожарной безопасности.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. История развития пожарной техники - Новости - Главное... [Электронный ресурс] // 22.mchs.gov.ru - Режим доступа: <https://22.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/news/1978496>, свободный. - Загл. с экрана

2. История развития пожарной техники: краткий очерк [Электронный ресурс] // fireman.club - Режим доступа: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/kratkiy-ocherk-istorii-razvitiya-pozharnoy-tehniki/>, свободный. - Загл. с экрана
3. История развития пожарной и специализированной техники... [Электронный ресурс] // ucbtnz.ru - Режим доступа: <https://ucbtnz.ru/istoriya-razvitiya-pozharnoj-i-spetsializirovannoj-tehniki-mchs-rossii>, свободный. - Загл. с экрана
4. История появления пожарных машин | НПО Пульс | Дзен [Электронный ресурс] // dzen.ru - Режим доступа: <https://dzen.ru/a/yfh906xejsnjqz4>, свободный. - Загл. с экрана
5. История развития пожарной техники [Электронный ресурс] // vestnikesiirk.ru - Режим доступа: <https://vestnikesiirk.ru/ru/storage/download/111578>, свободный. - Загл. с экрана
6. Инновации в борьбе с огнём: какие технологии помогают... [Электронный ресурс] // www.mos.ru - Режим доступа: <https://www.mos.ru/news/item/124461073/>, свободный. - Загл. с экрана
7. Инновации в области пожарно-спасательной техники... [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-v-oblasti-pozharno-spasatelnoy-tehniki-sovremennye-tendentsii-i-perspektivy-razvitiya>, свободный. - Загл. с экрана
8. Современных средств и технологий в пожаротушении [Электронный ресурс] // videgorod.ru - Режим доступа: <https://videgorod.ru/blog/tehnologii-v-pozharotushenii/>, свободный. - Загл. с экрана
9. Современные технологии пожаротушения | Статья в журнале... [Электронный ресурс] // moluch.ru - Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/384/84634/>, свободный. - Загл. с экрана
10. Инновации в системах пожарной безопасности: новые... [Электронный ресурс] // emsok.com - Режим доступа: <https://emsok.com/content/articles/innovacii-v-sistemakh-pozharnoj-bezopasnosti-novye-tehnologii-i-trendy/>, свободный. - Загл. с экрана
11. Какие технологии помогают предприятиям бороться с возгораниями [Электронный ресурс] // companies.rbc.ru - Режим доступа: <https://companies.rbc.ru/news/9a9pzgijhf/kakie-tehnologii-pomogayut-predpriyatiyam-borotsya-s-vozhoraniyami/>, свободный. - Загл. с экрана
12. Роботы-пожарные: защитники, спасатели и новое средство... — Дзен [Электронный ресурс] // dzen.ru - Режим доступа: <https://dzen.ru/a/zodyaatamevwl1ot>, свободный. - Загл. с экрана

УДК 621

***Н.Д. Жерехов, В.Е. Иванов***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ**

© Жерехов Н. Д., Иванов В. Е., 2024

В статье проведен анализ современных робототехнических устройств применяемых для тушения пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Проведенный анализ позволил определить концепции разработки робототехнического устройства для проведения разведки в области ЧС и доставки аварийно-спасательного инструмента к месту ЧС. При разработке таких устройств необходимо предусмотреть возможность проведения разведки как на земле, так и в воздухе, при этом учесть оснащение робота сенсорами для определения концентрации опасных веществ в окружающей среде.

**Ключевые слова:** 3D-моделирование, робот, устройство, пожар, чрезвычайная ситуация, безопасность.

*N.D. Zherehov, V.E. Ivanov*

## INNOVATIVE SOLUTIONS IN THE DEVELOPMENT OF ROBOTIC DEVICES FOR FIRE FIGHTING

The article analyzes modern robotic devices used for extinguishing fires and eliminating the consequences of emergency situations. The analysis allowed us to define the concepts for developing a robotic device for conducting reconnaissance in the field of emergency situations and delivering emergency rescue tools to the emergency site. When developing such devices, it is necessary to provide for the possibility of conducting reconnaissance both on the ground and in the air, while taking into account equipping the robot with sensors to determine the concentration of hazardous substances in the environment.

**Keywords:** 3D modeling, robot, device, fire, emergency, safety.

Сегодня специалисты в области программирования и робототехники, работающие в сфере пожарной безопасности, считают, что приоритетом должны стать роботы с возможностью дистанционного управления, и выполняющие работу самостоятельно, без участия человека [1, 2]. В связи с этим все больше и больше создаются программируемые роботы, чтобы избежать гибели сотрудников и пострадавших [3]. Поэтому применение и разработка роботизированных систем пожаротушения регулируется на законодательном уровне. Коллегия МЧС России утвердила Концепцию развития робототехнических систем специального назначения в системе МЧС России до 2030 года. Поэтому в данной работе будет представлен анализ некоторых роботов иностранного и русского производства, чтобы в дальнейшем разработать концепцию робототехнического многофункционального устройства в области пожаротушения.

В настоящее время разработано уже огромное количество робототехнических устройств в пожаротушении, каждый из них имеет свои достоинства и особенности [4, 5]. В работе будут представлены такие роботы как: LUF 60, Thermite RS1-T2, Dragon Firefighter, Miltiscope Rescue Robot. На рисунке 1 представлен пожарный робот LUF 60.



**Рис. 1.** Пожарный робот LUF 60  
(фотография взята  
из открытых источников интернет)

Рассмотрим некоторые характеристики LUF 60.

1. Предназначен для проведения действий по пожаротушению в местах, где традиционная тактика тушения неэффективна или недостаточно сил и средств.

2. Способен осуществлять дымоудаление, снижать температуру и подавать воду или воздушно-механическую пену в очаг пожара;

3. Может преодолевать препятствия с наклоном до 30 градусов при общей скорости до 6 км/ч;

4. Оснащён дизельным двигателем мощностью 140 лошадиных сил и баком для топлива на 60 литров;

5. Имеет водяной насос, водометы с возможностью регулировки высоты и расхода воды, а также вентилятор с производительностью 90 000 м<sup>3</sup> в час.

К недостаткам можно отнести следующее: удалённое управление только на расстоянии до 300 метров, что требует непосредственного присутствия оператора вблизи установки; размер робота не подходит для тушения пожаров в узких местах, таких как трубопроводы, пешеходные туннели и гаражи.

На рисунке 2 представлен пожарный робот Thermite RS1-T2. Рассмотрим некоторые возможности робота.

1. Безопасность: робот предназначен для работы в опасных зонах, он не подвержен воздействию дыма, паров и усталости, которые могут привести к смерти пожарных.

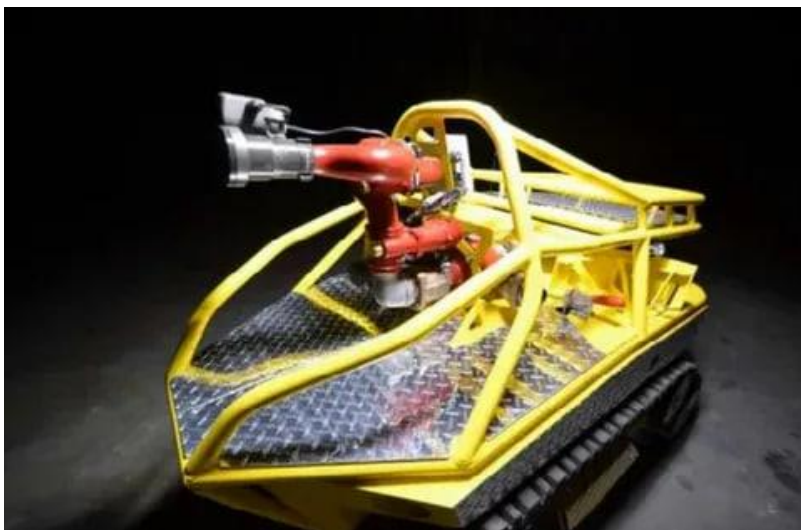
2. Модульная конструкция: робот может быть настроен в соответствии с различными задачами и условиями.

3. Удаленное управление: оператор может управлять роботом на расстоянии до 400 метров.

4. Компактность: размеры робота позволяют ему проходить через дверные проёмы и перемещаться внутри зданий.

К недостаткам можно отнести следующее: робот не заменяет полностью работу человека; недостаточная дальность управления.

На рис. 3 представлен пожарный робот Dragon Firefighter.



**Рис. 2.** Пожарный робот  
Thermite RS1-T2  
(фотография взята  
из открытых источников)



**Рис. 3.** Пожарный робот  
Dragon Firefighter  
(фотография взята  
из открытых источников)

Рассматриваемый робот имеет инновационный подход к тушению пожаров, так как является летающим устройством и управляется дистанционно. Может подниматься на высоту до 8 метров, а также способен приближаться к источникам огня в опасных ситуациях. Меняет форму и ориентируется на пламя для эффективного тушения пожаров. Оснащён обычной и тепловизионной камерами для определения положения очага пожара. Разработан японской командой учёных. Достоинством является то, что это открытый проект, доступный для изучения и развития другими исследователями и инженерами. К недостаткам можно отнести следующее: пока не существует реальных примеров применения робота в борьбе с пожарами; разработка и усовершенствование робота продолжаются, и его внедрение в практику может занять некоторое время.

На рис. 4 представлено робототехническое устройство Miltiscope Rescue Robot.



**Рис. 4.** Робототехническое устройство Miltiscope Rescue Robot (фотография взята из открытых источников)

Рассмотрим некоторые характеристики робота.

1. Грузоподъемность 1200 кг (2654 фунта) и тяговое усилие 21 000 Н, чего достаточно для перевозки большого количества пожарных рукавов и другого оборудования.

2. Он также модульный и может оснащаться различными полезными устройствами, в том числе привязным дроном, выполняющим роль «глаза в небе» для получения дополнительной информации. В качестве альтернативы, их можно настроить на слежение за другими транспортными средствами или даже на автономную работу с использованием распознавания изображений для обнаружения препятствий и объезда их.

3. Как только они оказываются на месте пожара, встроенные камеры могут определить зоны критического риска и проложить четкую траекторию для прокладки пожарных рукавов. По сравнению со многими роботами такая конструкция является более универсальной.

Недостатки: очень большой размер, требует большого количества оборудования, камера располагается на достаточной высоте, чтобы повредить ее.

При разработке новых устройств необходимо учитывать особенности рассмотренных робототехнических устройств. Например LUF 60 может не только тушить, но и удалять дым. Его аналог Miltiscope Rescue Robot не способен удалять дым, но является более универсальным, поскольку оснащен более мощным и дорогим оборудованием. Оба этих устройства являются большими и не способны проникать в тоннели или помещения через двери, как робот Thermite RS1-T2, который создан для работы в таких объектах, где человеку будет тяжело или невозможно пройти. Робот Dragon Firefighte на данный момент является пока не столько полезным, как планировалось на самом деле, он оснащен неплохим оборудованием и оригинальной идеей тушения пожара, но его цена достаточно высока.

Подводя итог можно сказать, что для разработки проекта будет взят за основу Miltiscope Rescue Robot, поскольку он наиболее подходит для разведки пожара и поиска пострадавших. Он может не только наблюдать с земли, но и с воздуха, а также может проложить самостоятельно маршрут для максимально безопасного пути.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киселев, В. В. Конструирование робототехнического комплекса легкого класса на основе модульной компоновки для мониторинга, разведки и тушения загораний / В. В. Киселев, В. Е. Иванов // Сборка в машиностроении, приборостроении. – 2021. – № 11. – С. 483-485. – DOI 10.36652/0202-3350-2021-22-11-483-485. – EDN ANQSTW.
2. Мобильный разведывательно-поисковый робот / К. Н. Архангельский, А. А. Серебряков, В. Е. Иванов, Н. А. Кропотова // Надежность и долговечность машин и механизмов : Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 12 апреля 2018 года. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 8-10. – EDN UTXAJF.
3. Мобильный роботизированный комплекс пожаротушения модульной компоновки / В. Е. Иванов, В. П. Зарубин, П. В. Пучков, А. В. Топоров // Современные пожаробезопасные материалы и технологии : сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности, Иваново, 19 сентября 2018 года. Том Часть 1. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 286-288. – EDN WRDWGL.
4. Киселев, В. В. Разработка разведывательного робототехнического комплекса легкого класса с возможностью установки различной полезной нагрузки / В. В. Киселев, А. В. Топоров, В. Е. Иванов // Пожарная безопасность: современные вызовы. Проблемы и пути решения : Материалы Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 14 апреля 2020 года / Составители Т.В. Мусиенко, В.А. Онов, Н.В. Федорова. Том 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2020. – С. 67-69. – EDN BYIAQZ.
5. Патент на полезную модель № 165103 U1 Российская Федерация, МПК А62С 27/00. Гусеничная пожарная машина : № 2015146347/12 : заявл. 27.10.2015 : опубл. 10.10.2016 / И. А. Малый, И. Ю. Шарбанова, О. И. Орлов [и др.] ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий" (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России). – EDN ZHSG LJ.

УДК 614.832

*И.В. Загуменнов, В.Н. Князев*

Дальневосточная пожарно-спасательная академия-филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России имени Героя Российской Федерации генерала армии Е. Н. Зиничева

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРОВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ТЕПЛООБМЕННОГО АППАРАТА**

В данной статье рассматриваются основные причины повреждения теплообменных аппаратов, их пожаровзрывоопасные свойства и меры защиты.

**Ключевые слова:** теплообменный аппарат, причины повреждения, мероприятия по защите от повреждений.

*I.V. Zagumennov, V.N. Knyazev*

## **PROVIDING FIRE AND EXPLOSION HAZARD OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT USING A HEAT EXCHANGE APPARATUS**

This article discusses the main causes of damage to heat exchangers, measures to protect technological equipment from them, as well as the fire and explosion hazard of the heat exchanger.

**Key words:** heat exchanger, causes of damage, measures to protect against damage.

Технологией называется совокупность последовательно осуществляемых процессов и операций, позволяющих из сырья получать продукцию с заданным качеством, с наименьшими затратами и безопасно.

В наше время к технологическим процессам предъявляются определенные требования, регламентируемые Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности, для их безопасной работы. Но с течением времени аппараты могут приходить в неисправное состояние из-за воздействий окружающей среды, в следствие чего могут быть опасны. Существует несколько основных видов причин повреждения технологического оборудования:

1. Механические воздействия;
2. Температурные воздействия;
3. Химические воздействия

Рассмотрим пожарную опасность теплообменных аппаратов.

При исправной работе теплообменных аппаратов, весь их объем заполнен теплоносителем и нагреваемым продуктом, которые обычно не содержат кислород или другие окислители. Исходя из этого следует, что образованию горючих



концентраций может способствовать попадание внутрь аппарата окислителя. Наибольшую пожарную опасность для данных аппаратов представляют повреждения и неплотности оборудования которые приводят к выходу наружу:

- горючих газов, паров или жидкостей из теплообменных аппаратов с образованием горючих концентраций на технологическом участке;
- нагреваемого продукта или попадание его в теплоноситель;
- теплоносителя или попадание его в нагреваемый продукт.

Причинами повреждений и образования неплотностей, которые могут появиться в теплообменнике, в основном являются: повышенное давление, температурные воздействия, коррозия, эрозия и вибрации.

На примере теплообменных аппаратов разберем основные причины повреждения технологического оборудования, так как их применение встречается в различных отраслях производства при осуществлении технологических процессов. Рассматриваемые типы аппаратов выполняют такие процессы как нагревание, охлаждение, испарение, конденсация и кипение. Для выполнения производственных задач могут применяться пожаровзрывоопасные вещества во всех агрегатных состояниях, тем самым составляя особую взрывопожароопасность.

Основным видом механического воздействия в теплообменных аппаратах может являться повышенное давление, которое образуется:

- 1) При заполнении технологического аппарата нагреваемым продуктом и теплоносителем;
- 2) При увеличении гидравлического сопротивления и образования пробок внутри теплообменных трубок и трубопроводах, находящихся за пределами теплообменного аппарата;
- 3) При перегреве жидкости;
- 4) При нарушенном процессе конденсации в конденсаторе.

При работе теплообменных аппаратов материал корпуса и теплообменные элементы находятся под постоянным воздействием различных температур. Это происходит из-за разности температур веществ, которые участвуют в процессе теплообмена, что приводит к появлению температурных напряжений, в следствии чего вероятно возникновение неплотностей и повреждений.

Даже незначительное изменение рабочей температуры теплоносителя и нагреваемого продукта влияет на изменение температуры материалов теплообменника, изменяя размер отдельных элементов, узлов и конструкции аппарата в целом, обусловленное линейным расширением или сжатием.

Примером химического воздействия может стать коррозия материалов теплообменного аппарата. Коррозия – это самопроизвольное окисление металлов, вредное для промышленной практики, уменьшающее долговечность изделий. Коррозионному воздействию могут быть подвержены большинство металлических сплавов и без постоянного наблюдения и обслуживания оборудования

процесс коррозии прогрессирует, разрушая корпус и другие элементы технологического аппарата.

Основными видами коррозии, воздействующих на материалы технологического оборудования являются химическая и электрохимическая коррозия, процесс протекания которых немного различен.

Что касается химической коррозии, она возникает при взаимодействии металла с коррозионной средой, при котором окисление металла и восстановление окислительного компонента среды протекают одновременно в одном акте.

В свою очередь электрохимическая коррозия с большей вероятностью проявляется в процессе взаимодействия металла с коррозионной средой, при котором ионизация атомов металла и восстановление окислительного компонента коррозионной среды протекают не в одном акте и их скорости зависят от электродного потенциала.

Для защиты технологического оборудования от агрессивных воздействий предлагается применять следующие меры:

1) Контроль и регулирование расхода и температуры теплоносителя, предусматривая специальные датчики, контролирующие данные величины;

2) Контроль и регулирование расхода и температуры нагреваемого вещества, предусматривая специальные датчики, контролирующие данные величины;

3) Для уменьшения разности температур между отдельными элементами аппарата стоит предусматривать выбор взаимного направления веществ, участвующих в процессе теплообмена, медленный разогрев и охлаждение аппаратов при пуске и остановке, поддержание постоянного температурного режима или защиту элементов теплоизоляцией;

4) Подбор материалов с примерно одинаковыми коэффициентами линейного расширения при конструировании отдельных узлов аппарата в зависимости от нагреваемого вещества;

5) Использование температурных компенсаторов для обеспечения независимых деформаций между корпусом и теплообменными элементами;

6) Подавление взрыва, используя контролер, который инициирует внезапный выброс огнетушащего порошка из огнетушащего баллона в защищаемый объем в кратчайшие сроки. Благодаря данному контролеру горение взрывоопасной среды в замкнутом или практически замкнутом объеме обнаруживается и прекращается на начальной стадии, что предотвращает разрушительное повышение давления.

7) Взрывоизоляция, за счет герметизации труб и транспортного оборудования взрыв не проникает в другие части завода. Для развязки взрыва используются гасящие клапаны, обратные клапаны или клапаны. Также распространено тушение пламени взрыва с помощью барьера из химического огнетушащего вещества. Клапаны и барьеры для тушения способны развязываться в обоих направлениях одновременно.

8) Беспламенный сброс взрывных газов, при котором сброс давления пламени в фильтрующей ткани пламегасителя охлаждается чрезвычайно эффективно и, таким образом, подавляется на начальной стадии. Ни пламя, ни давление не выходят.

9) Применение коррозионно-устойчивых материалов;

10) Уменьшение коррозионной агрессивности среды, путем ингибирования или отчистки обрабатываемых веществ от агрессивных примесей;

11) Изоляция металла от агрессивной среды защитными покрытиями, лаками, нитрокрасками, масляными, глифталевыми и полихлорвиниловыми красками.

За исключением мероприятий направленным на защиту технологических аппаратом особое внимание необходимо уделять проведению профилактических и организационно-технических мероприятий:

1) **Применение эффективных систем удаления пыли** с целью предотвращения образования взрывоопасной концентрации при осуществлении технологического процесса. В качестве флегматизатора рекомендуется использовать инертный газ для снижения уровня кислорода.

2) **Устранение эффективных источников воспламенения за счет использования** только соответствующего сертифицированного оборудования и не допущение попадания посторонних предметов в поток продукта. Также для избегания электрических разрядов необходимо оборудование технологических установок заземлением.

3) Люди, участвующие в осуществлении технологического процесса в обязательном порядке должны проходить комплексное обучение. Документированные процедуры очистки и системы допуска к работе для огневых работ создают дополнительный уровень безопасности.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Иванов А.В., Гремин Ю.В., Кадочникова Е.Н., Симонова М.А. Защита технологического оборудования от разрушения при взрыве, СПб: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017. 39 с.

2. Бушнев Г.В., Иванов А.В., Пелех М.Т., Хорошилов О.А. Пожарная безопасность технологических процессов. СПб: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2012. 300 с.

3. Бондаренко Е.В., Кеян Е.Г., Фаскиев Р.С., Хасанов Р.Х. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Ориенбург: Ориенбургский государственный университет, 2011. 261 с.

УДК 614.849

*С.С. Засоба, Б.Б. Гринченко*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ КРАСНОДАРСКОГО МЕСТНОГО ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ГАРНИЗОНА НА ПРИМЕРЕ ГБУЗ «БЕЛОРЕЧЕНСКАЯ ЦРБ»**

В статье представлены аспекты информационно-аналитической поддержки управления силами и средствами Краснодарского местного пожарно-спасательного гарнизона на примере ГБУЗ «Белореченская ЦРБ». С целью формирования необходимых аспектов и дальнейшего моделирования при тушении пожара и проведении аварийно-спасательных работ разработана сетевая структура возможных маршрутов движения на первом этаже объекта здравоохранения, которая содержит в себе качественные и количественные показатели маршрутов по продолжительности и протяженности. Результат такой оценки позволил реализовать на объемно-планировочных решениях объекта тактику ведения боевых действий по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ звеньями газодымозащитной службы с учетом выбора оптимального или альтернативных маршрутов, опираясь на прогнозные параметры работы в дыхательных аппаратах.

**Ключевые слова:** пожарные, маршруты движения, тушение пожаров, моделирование.

*S.S. Zasoba, B.B. Grinchenko*

## **MODELING OF OPERATIONAL AND TACTICAL ACTIONS OF KRASNODAR LOCAL FIRE AND RESCUE GARRISON ON THE EXAMPLE OF «BELORECHENSKAYA HOSPITAL».**

The article presents aspects of information and analytical support of management of forces and means of Krasnodar local fire and rescue garrison on the example of the State Budgetary Institution «Belorechenskaya hospital». In order to form the necessary aspects and further modeling in fire extinguishing and rescue operations developed a network structure of possible routes of movement on the first floor of the health facility, which contains qualitative and quantitative indicators of routes in terms of duration and length. The result of such an assessment allowed to realize on the volumetric-planning solutions of the object the tactics of combat operations on fire extinguishing and rescue work by the links of the firefighters taking into account the choice of optimal or alternative routes, based on the predicted parameters of work in breathing apparatus.

**Key words:** firefighters, traffic routes, fire extinguishing, modeling.

**Актуальность.** При возникновении пожаров на объектах здравоохранения, создается реальная угроза для жизни и здоровья людей, а также пожарно-спасательных подразделений в результате быстрого распространения опасных факторов пожара на путях эвакуации, а необходимость одновременной организации различного вида работ в значительной степени осложняют действия пожарных в лице газодымозащитников. Поэтому заранее спланированные и отработанные мероприятия на всех этапах тушения пожара позволяют оперативно принимать управленческие решения выбирая необходимую тактику и направление боевых действий с учетом складывающейся обстановки на месте вызова [1, 2].

Поэтому **целью исследования** является разработка мероприятий, по информационно-аналитической поддержке управления силами и средствами Краснодарского местного пожарно-спасательного гарнизона при тушении пожара на примере ГБУЗ «Белореченская центральная районная больница».

**Обсуждение результатов исследования.** Рассматриваемый объект имеет II-ю степень огнестойкости, площадь более 4000 м<sup>2</sup>. Единовременное нахождение людей может достигать более 500 человек. Потеря несущей способности и целостности несущих элементов здания в результате воздействия огня составляет 150 минут. На территории объекта имеется 4 кольцевых пожарных гидранта с водоотдачей водопроводной сети 70 л/с, а также 1 кольцевой пожарный гидрант за территорией объекта, о чем можно сделать вывод что объект в полной мере обеспечен противопожарным водоснабжением.

В качестве наиболее сложного сценария развития пожара рассмотрим расположение очага пожара в палате больных на 1-ом этаже. При таком сценарии люди будут отрезаны опасными факторами пожара от ближайших эвакуационных выходов (рис. 1 а). Вместе с этим до очага пожара ведут 8 входов из 11 возможных (рис. 1 б).

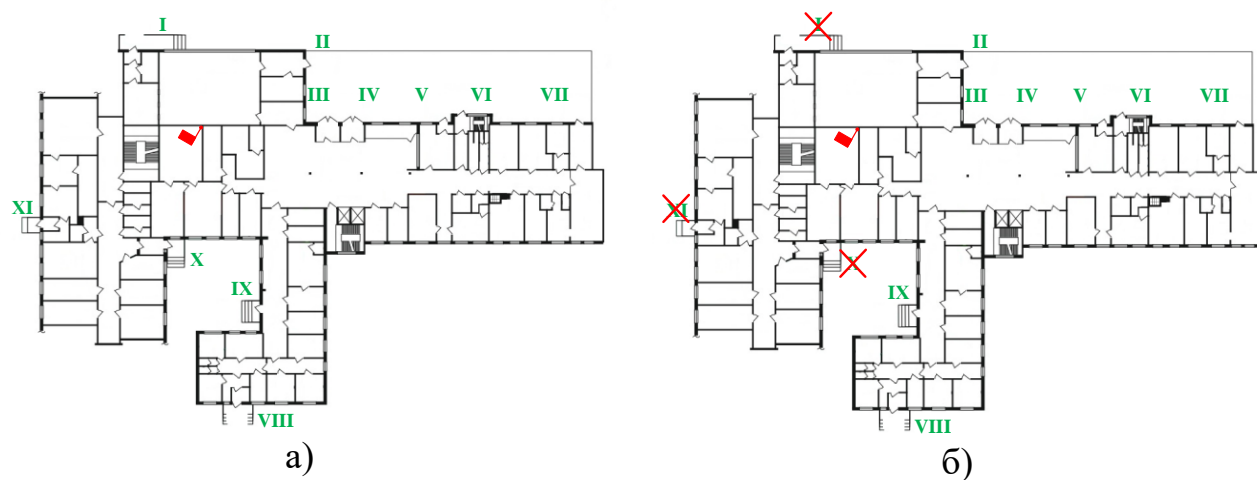


Рис. 1. Расположение очага пожара в ГБУЗ «Белореченская ЦРБ»

Далее, на основе применения программы ЭВМ [3] была сформирована сетевая структура возможных маршрутов движения звеньев ГДЗС до очага пожара, а после качественной оценки маршрутов движения было произведено их преобразование в сетевую модель (рис. 2), которая позволяет произвести количественную оценку по протяженности и продолжительности движения звеньев ГДЗС до необходимой точки на планировке объекта.

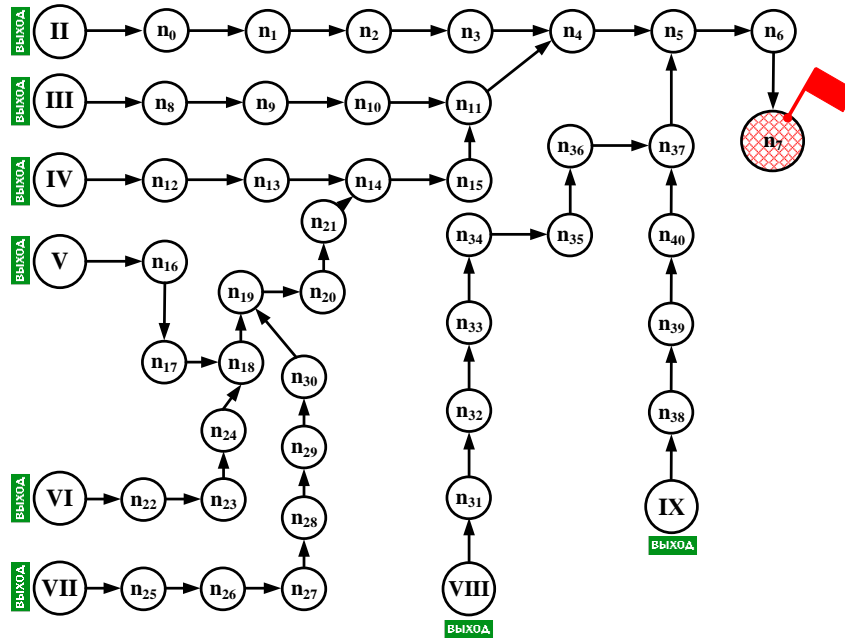


Рис. 2. Сетевой граф возможных маршрутов движения до очага пожара

Анализ графа позволил получить количественные характеристики маршрутов движения звеньев ГДЗС по протяженности (рис. 3а) и продолжительности (рис. 3б), где критический маршрут представлен красным цветом, оптимальный зеленым цветом. Желтым цветом выделены альтернативные маршруты. Синим цветом выделены маршруты близкие к критическому [4].

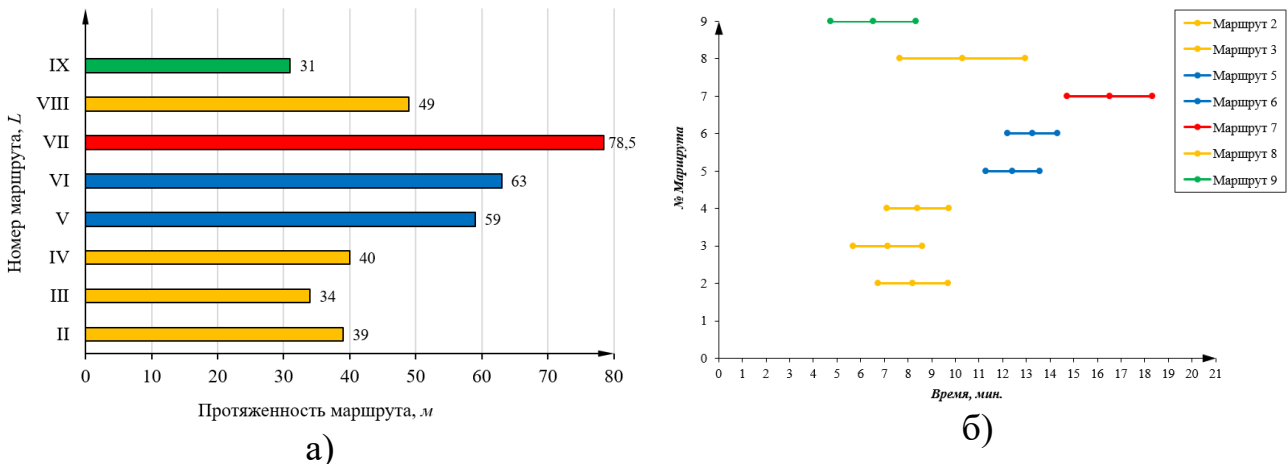


Рис. 3. Количественная оценка маршрутов

В ходе комплексной оценки сетевой модели маршрутов движения в палате больных на 1-ом этаже ГБУЗ «Белореченская ЦРБ» были рассчитаны параметры безопасной работы звеньев ГДЗС в дыхательных аппаратах со сжатым воздухом (ДАСВ). Полученные результаты для наглядности представлены в таблице.

*Таблица. Количественная оценка параметров безопасной работы в ДАСВ*

Путь, $L_i$ , м	$P_{вкл}^{min} = 260$ атм.				
	$T_{раб\ min}$ , мин.	$T_{раб\ ср.}$ , мин.	$T_{раб\ max}$ , мин.	$P_{вых}$ , атм.	$\Delta T$ , мин.
$L_{II} = 39$	3	4,5	6	173	13
$L_{III} = 34$	4	5,5	7		
$L_{IV} = 40$	3	4,5	6		
$L_{VIII} = 49$	0	2,5	5		
$L_{IX} = 31$	5	6,5	8		
Путь, $L_i$	$P_{вкл}^{min} = 300$ атм.				
	$T_{раб\ min}$ , мин.	$T_{раб\ ср.}$ , мин.	$T_{раб\ max}$ , мин.	$P_{вых}$ , атм.	$\Delta T$ , мин.
$L_{II} = 39$	5	6,5	8	200	15
$L_{III} = 34$	6	7,5	9		
$L_{IV} = 40$	5	6,5	8		
$L_V = 59$	1	2,5	4		
$L_{VI} = 63$	1	2	3		
$L_{VIII} = 49$	2	4,5	7		
$L_{IX} = 31$	7	8,5	10		

**Заключение.** Из таблицы видно, что при выборе оптимального маршрута движения (IX) газодымозащитники смогут проработать у очага пожара от 5 до 10 минут в зависимости от начального показания давления включения, а на критическом маршруте время работы составит от 0 до 5 минут аналогично. На критическом маршруте (VII) звено ГДЗС не сможет проработать у очага пожара. Поэтому с учетом оперативной обстановки или наращивания сил и средств возможно использование альтернативных маршрутов [5].

Полученный объем результатов возможно реализовать на объемно-планировочных решениях объекта, которые будут представлены в наглядном виде лицу, принимающему решение.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пикалов, В.С. Моделирование оперативно-тактических действий Воловского местного пожарно-спасательного гарнизона на примере ООО «Пищекombинат» / В.С. Пикалов, Б.Б. Гринченко // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, Иваново, 23 ноября 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 600-613. – EDN YIYZPP.

2. Призов, А.В. Моделирование разведывательно-спасательных работ на примере производственного предприятия ОАО «Иней» / А.В. Призов, Б.Б. Гринченко // Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации: Материалы IX международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Москва, 19–20 марта 2024 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы, 2024. – С. 43-48. – EDN FMXGCD.

3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021665878 Российская Федерация. Программное средство для моделирования маршрутов движения газодымозащитников: № 2021664973: заявл. 23.09.2021: опубл. 04.10.2021 / Д.Н. Шалявин, Б.Б. Гринченко, Е.В. Степанов. – EDN ZKWGFH.

4. Габдуллин, В.Б. Исследование механизма действий звеньев газодымозащитной службы в приближённых к реальным условиям / В.Б. Габдуллин, А.Д. Ищенко // Материалы международной научно-технической конференции «Системы безопасности». – 2019. – № 28. – С. 51-55. – EDN VKWZNY.

5. Степанов, Е.В. Об оценке сложности зданий для действий пожарных в непригодной для дыхания среде / Е.В. Степанов // Проблемы техносферной безопасности: материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов. – 2022. – № 11. – С. 263-266. – EDN WCWBOO.

УДК 614.849

*Д.Ю. Захаров<sup>1</sup>, Б.Б. Гринченко<sup>1</sup>, М.О. Баканов<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

<sup>2</sup>Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УЧАСТНИКОВ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВОЗРАСТАЮЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ**



Статья посвящена исследованию динамики физиологических показателей участников тушения пожара при увеличении физической нагрузки в условиях термонетральной температуры воздуха. Полученные результаты послужат научной основой для формирования аспектов в области физиологических особенностей организма участников тушения пожара в условиях ведения боевых действий по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ.

**Ключевые слова:** участник тушения пожара, физиологические показатели, максимальное потребление кислорода, масса тела.

*D.Yu. Zakharov, B.B. Grinchenko, M.O. Bakanov*

### THE STUDY OF THE PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF PARTICIPANTS IN FIRE EXTINGUISHING WHEN PERFORMING INCREASING PHYSICAL ACTIVITY

The article is devoted to the study of the dynamics of physiological indicators of participants in fire extinguishing with an increase in physical activity in conditions of thermoneutral air temperature. The results obtained will serve as a scientific basis for the formation of aspects in the field of physiological characteristics of the body of participants in fire extinguishing in conditions of combat operations to extinguish fire and conduct emergency rescue operations.

**Key words:** fire extinguishing participant, physiological parameters, maximum oxygen consumption, body weight.

Профессия пожарного – относится к числу одних из самых сложных и опасных профессий в мире. Работа связана с ведением действий с риском для здоровья и в экстремальных условиях, которые требуют высокой физической и психологической подготовки, а также умения быстро принимать решения в критических ситуациях. Согласно статистическим данным пожары составляют до 80 % от общего числа крупных чрезвычайных ситуаций. В Российской Федерации ежедневно происходит более 900 пожаров, в которых гибнет более 10 человек [1].

В соответствии с требованиями нормативных документов, регламентирующих деятельность пожарно-спасательных подразделений личный состав должен иметь средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, которые гарантируют безопасность при работе в условиях воздействия опасных факторов пожара ОФП [2, 3]. Однако эти требования не предусматривают опасность теплового воздействия на участников тушения пожара, как внешнего (от источника горения), так и внутреннего (выделяемое тепло в подбоевочном пространстве при физической активности пожарного). Работу в подобных условиях можно считать экстремальной, характеризующуюся высоким физическим напряжением в течение длительного времени, что в свою очередь может стать причиной перенапряжения, получения теплового удара, заболевания, а также причиной травмирования [4]. Поэтому недостаточно подготовленный пожар-

ный рискует не только получить травму, но и погибнуть, что ставит под угрозу его личную безопасность и безопасность окружающих.

Действительно, механизмы, связанные с перенапряжением и получением теплового удара, последовательно объясняют большое количество травм и несчастных случаев с летальным исходом среди участников тушения пожара во время выполнения служебных обязанностей [5, 6]. Добавим, полученные производственные травмы ежегодно обходятся Министерству Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) на сумму более 1,2 млрд рублей в виде страховых взносов. Таким образом, на сегодняшний день остро стоит изучение безопасных режимов работы участников тушения пожара в условиях нагревающегося микроклимата.

Для того чтобы предсказать, как будут работать участники тушения пожара в непригодной для дыхания среде, нужно изучить внешние факторы окружающей среды и оценить, как их организм реагирует при физической нагрузке в широком диапазоне температурного воздействия. В работе представлены промежуточные результаты исследования, в котором изучали, ответные реакции участников тушения пожара в лице газодымозащитников на возрастающую по интенсивности физическую нагрузку при термонеutralной температуре воздуха. Предполагается, что определение взаимосвязи физиологических параметров участников тушения пожара и физической нагрузки при термонеutralной температуре воздуха позволит выявить ключевые параметры, оказывающие наибольшее влияние на тактические возможности звена газодымозащитной службы [7].

**Цель исследования:** определить, как индивидуальные модельные характеристики газодымозащитников влияют на тактические возможности звена ГДЗС в условиях нагревающего микроклимата.

**Организация и методы исследования.** Наблюдение проводилось в период с 2023 по 2024 года. В нем приняли участие 25 обучающихся 3 года обучения Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России в возрасте от 20 до 22 лет. На начальном этапе у всех обучающихся был определен показатель аэробной работоспособности (максимальное потребление кислорода (МПК)) по результатам выполнения упражнения на выносливость – бег 3000 м. В ходе наблюдения обучающиеся, одетые в боевую одежду пожарного (БОП) типа У и включенные в дыхательный аппарат со сжатым воздухом, выполняли ступенчато-возрастающую физическую нагрузку на беговой дорожке (HouseFit HT-9164E) с начальной скоростью движения полотна 2 км/ч при термонеutralной температуре воздуха. Методика заключалась в том, что скорость движения полотна увеличивалась ступенчато, на 2 км/ч. Продолжительность каждой ступени (выполнено 4 ступени) – 4 минут, паузы отдыха между ними 1 минута. Показатели легочной вентиляции измерялись во время каждой ступени нагрузки. Нагрудный пульсометр (Polar H10) использовался для записи значений ЧСС через каждые 5 минут работы. Выбор беговой дорожки для тестирования ступенчато-возрастающей физической нагрузки обусловлен подбором

наиболее схожих по трудоемкости режимов работы на пожаре. Мощность выполняемой работы определялась по формуле, представленной в научной работе [7]. При расчете мощности не учитывалась масса БОП и ДАСВ.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Для определения зависимости между экспериментальными данными физиологических показателей был выбран метод корреляционного анализа, основанный на расчете коэффициента Пирсона. Этот метод позволяет обнаружить зависимость между несколькими случайными величинами. По результатам корреляционного анализа для визуализации полученных результатов построим следующие диаграммы рассеяния:

- максимального потребления кислорода (мл/мин/кг) – ЧСС (уд/мин) (рис. 1);
- мощность выполняемой нагрузки Watt (Вт) – масса тела (кг) (рис. 2).

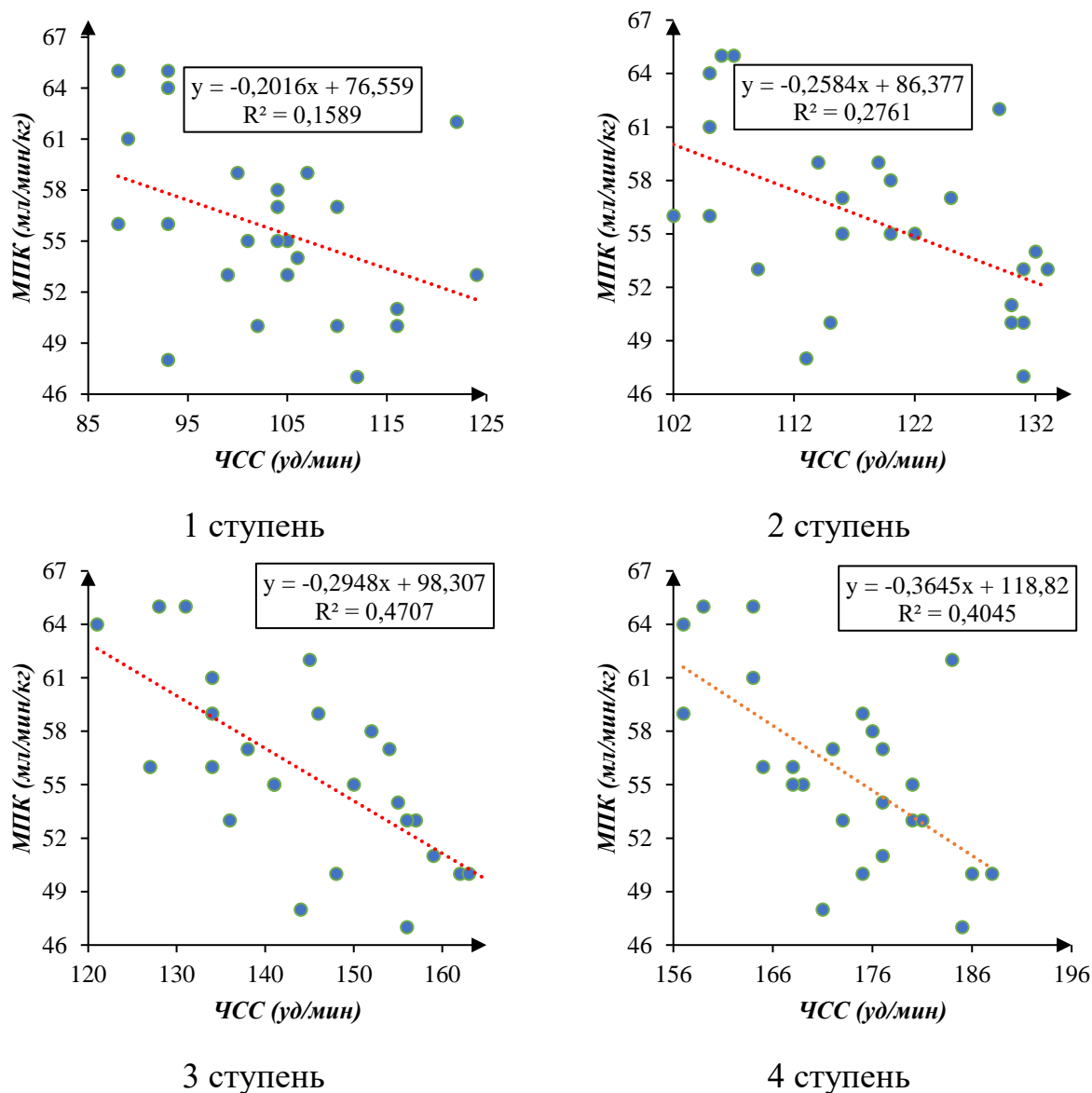
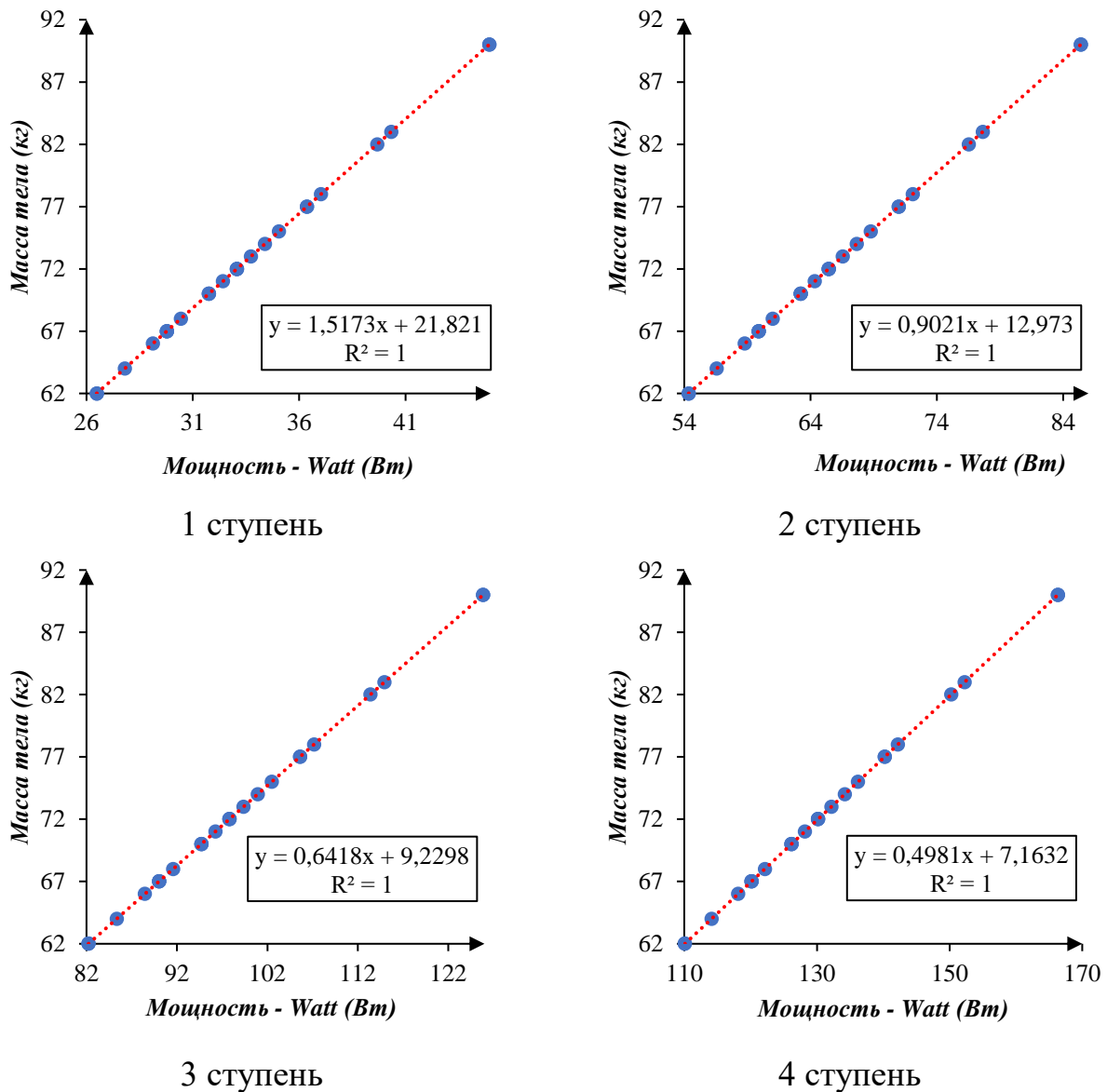


Рис. 1. Диаграммы рассеяния МПК и ЧСС (1-4 ступени)

Коэффициенты корреляции между МПК и ЧСС равны  $r = -0,39$  (1 ступень),  $r = -0,52$  (2 ступень),  $r = -0,68$  (3 ступень),  $r = -0,63$  (4 ступень), что указывает на то, что существует средняя отрицательной корреляции. Следовательно, существует вероятность того, что у участников тушения пожара с высокими показателями физической работоспособности пульс во время выполнения боевых действий по тушению пожара будет ниже, в отличие от лиц с более низкими показателями физической работоспособности.



**Рис. 2.** Диаграммы рассеяния мощности и массы тела (1-4 ступени)

Мощность выполняемой нагрузки очень зависит от массы тела участников тушения пожара ( $r = 1$ ) такая тенденция прослеживается на каждой ступени выполняемой нагрузки. Таким образом, чем больше масса тела участников тушения пожара, тем больше мощность выполняемой им работы.

**Выводы.** Для определения количественной зависимости между переменными был использован коэффициент корреляции Пирсона. Установлена очень сильная положительная корреляция между мощностью выполняемой работы и массой тела участников наблюдения ( $r = 1$ ). Коэффициент корреляции между максимальным потреблением кислорода (МПК) и частотой сердечных сокращений (ЧСС) варьируется в пределах от -0,39 до -0,68 в зависимости от мощности выполняемой нагрузки, что говорит о средней отрицательной корреляции. Таким образом, масса тела участников тушения пожара является важным фактором, влияющим на их личную безопасность и состояние здоровья во время выполнения боевых действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обстановка с пожарами в Российской Федерации в 2022 году / Т.А. Чечетина, В.И. Сибирко, В.С. Гончаренко, М.В. Загуменнова // Пожарная безопасность. – 2023. – № 1(110). – С. 92-109. – EDN FRZTQU.
2. Волошенко, А.А. Экспресс-оценка теплового потока для определения безопасных зон работы пожарных подразделений / А.А. Волошенко // Технологии технологической безопасности. – 2017. – № 4(74). – С. 66-72. – EDN YWYDIV.
3. Гринченко, Б.Б. Влияние фактора аккумуляции внутреннего тепла на процесс восстановления газодымозащитников / Б.Б. Гринченко, Д.Ю. Захаров, В.В. Тербнев // Современные проблемы гражданской защиты. – 2023. – № 1(46). – С. 5-12. – EDN SOMQPR.
4. Баканов, М.О. Влияние теплового стресса на эффективность боевых действий пожарных: экспериментальные исследования микроклиматических условий. Постановка задачи / М.О. Баканов, Д.Ю. Захаров // Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации: Материалы IX международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Москва, 19–20 марта 2024 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы, 2024. – С. 81-85. – EDN FHHBSI.
5. Campbell R.B., Evarts B., Molis J.L. United States firefighter injuries in 2019. – National Fire Protection Association. Research, Data and Analytics Division, 2020.
6. Прогнозирование параметров работы участников тушения пожара на примере предприятий текстильной промышленности / Б.Б. Гринченко, Р.М. Шипилов, М.О. Баканов [и др.] // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2024. – № 1(409). – С. 164-173. – DOI 10.47367/0021-3497\_2024\_1\_164. – EDN MKSWYG.
7. Анализ влияния физической нагрузки на организм газодымозащитников в условиях термонейтральной температуры воздуха / М.О. Баканов, Д.Ю. Захаров, А.В. Суругин [и др.] // Современные проблемы гражданской защиты. – 2024. – № 2(51). – С. 5-17. – EDN JNTBGM.

УДК 621.8

*С.В. Зинченко, Н.А. Кропотова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ РУЧНОГО СТВОЛА ПОЖАРНОГО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

В данной статье рассматривается усовершенствованная насадка для ствола пожарного ручного комбинированного универсального с регулируемым расходом и функцией импульсной подачи огнетушащих веществ «КУРС 8И», адаптированного для использования с напорным рукавом высокого давления. На основании анализа реального срока эксплуатации ствола с распылителем для высокого давления выявлены основные причины износа и поломок. Представлены результаты внедрения предлагаемой модернизированной насадки для ручного ствола пожарного для повышения эффективности пожаротушения.

**Ключевые слова:** пожар, пожарный ствол, ствол высокого давления, ствол универсальный, модернизация ствола пожарного, эффективность пожаротушения.

*S.V. Zinchenko, N.A. Kropotova*

## **MODERNIZATION OF THE FIREMAN'S HAND BARREL TO INCREASE ITS OPERATIONAL EFFICIENCY**

This article discusses an improved nozzle for the trunk of a hand-held combined universal fireman with adjustable flow rate and the function of pulsed supply of extinguishing agents "COURSE 8I", adapted for use with a high-pressure pressure hose. Based on the analysis of the actual service life of the barrel with a high-pressure sprayer, the main causes of wear and breakdowns have been identified. The results of the implementation of the proposed upgraded nozzle for the hand barrel of a firefighter to increase the effectiveness of firefighting are presented.

**Key words:** fire, fire barrel, high-pressure barrel, universal barrel, modernization of the fireman's trunk, fire extinguishing efficiency.

Замещение физически устаревшего пожарно-технического вооружения в подразделениях пожарной охраны происходит медленно, по сравнению с развитием науки и инновационной техники [1]. Опрос в подразделениях Федеральной противопожарной службы по Краснодарскому краю позволил выявить, что пожарные автомобили, оснащенные стволом-распылителем высокого давления (далее – СРВД) применяются достаточно часто. Но отметим, что после его поломки, не эксплуатируются в полном объеме, что, приводит к непоправимым последствиям [2]. Известно, что для успешного выполнения боевых задач на пожаре огромную роль играет скорость подачи первого ствола. Исходя из практического опыта, скорость подачи СРВД намного быстрее, чем подача

обычного пожарного ствола с напорными рукавами, а также номинальная подача огнетушащего состава позволяет производить до 2 л/ с мелкодисперсной фракции. Считаем, что применение СРВД повышает эффективность тушения различных пожаров, таких как: загорания квартир, домов, автомобилей и т.д.

В ходе проведения анализа работоспособности и причин, возникших неисправностей СРВД в пожарно-спасательных частях города Краснодара, было выявлено, что основным сроком эксплуатации данного ствола ограничивается 12-18 месяцев, в случае активного его использования срок безремонтной эксплуатации уменьшается практически в два раза. Основные причины и вероятность их выхода из строя приведена в таблице.

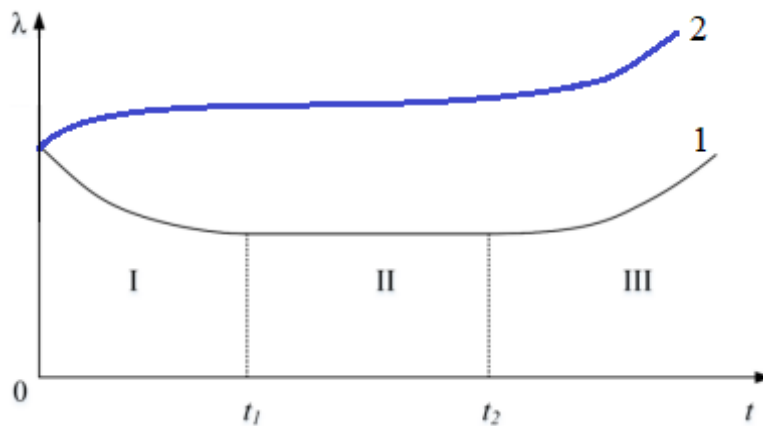
*Таблица. Вероятность выхода из строя ствола высокого давления*

<b>Отказ</b>	<b>Вероятная причина</b>	<b>Способ устранения</b>	<b>Вероятность отказов, %*</b>
1. Снижение подачи воды и дальности струй	Засорение каналов ствола инородными телами, наслоение нерастворимых осадочных образований на внутренних стенках	Разборка ствола с последующей прочисткой канала	40
2. Заедание регулировочной рукоятки	Износ уплотнительного материала между рукояткой и корпусом ствола и как следствие попадание грязи	Разборка ствола, промывка поверхностей стыка и замена уплотнительного материала (кольца)	22
3. Протекание воды из ствола в положении рукоятки «Закр»	Износ уплотнительного материала запорного устройства	Замена уплотнительного материала (кольцо)	12
4. Заедание вращения барабана	Ослабление крепления опоры к автомобилю и как следствие смещение оси опоры с приводом и частичное разрушение	Разбор ствола, удаление инородного материала, прочистка канала	8
5. Из внутренней полости барабана течет вода	Износ уплотнительного материала запорного устройства	Замена уплотнительного материала (кольцо)	4
6. Выход воды из штуцера для продувки рукавов	Попадание инородных тел часто является следствием ослабления или повреждения пружины, поджимающей клапан	Разбор ствола, очистка поверхности втулки и штока с направляющей, замена пружины	4

\*Оставшиеся 10 % приходятся на другие причины, которые встречаются в единичном порядке.

Если рассмотреть ремонтпригодность ствола высокого давления, то мы можем увидеть, что целесообразность этого мероприятия очень низка, так как после непродолжительной его эксплуатации, образуется выработка в местах присоединения рукоятки управления к корпусу у скользящего клапана. Прихо-

дит в негодность шток, отвечающий за синхронизацию (открытие/закрытие) рукоятки управления к скользящему клапану. Как следствие – СВД выходит из строя. Попытки ремонта данного узла приводили к несоизмеримым затратам, так как используемые ресурсы были велики, а продолжительность функционирования исчислялась несколькими месяцами. Уровень надежности пожарнотехнического вооружения при эксплуатации (использование по назначению, хранение, транспортирование, обслуживание, ремонт) существенно зависит от того, на каком периоде эксплуатации они находятся. Как показывают данные, основанные исключительно на практическом опыте, эти периоды включают: начальный (или приработки), нормальной эксплуатации и износ (или старение), см. рис. 1 [3].



**Рис. 1.** Обобщенная зависимость интенсивности отказов от времени эксплуатации: 1 – пожарно-технического вооружения, 2 – СВД

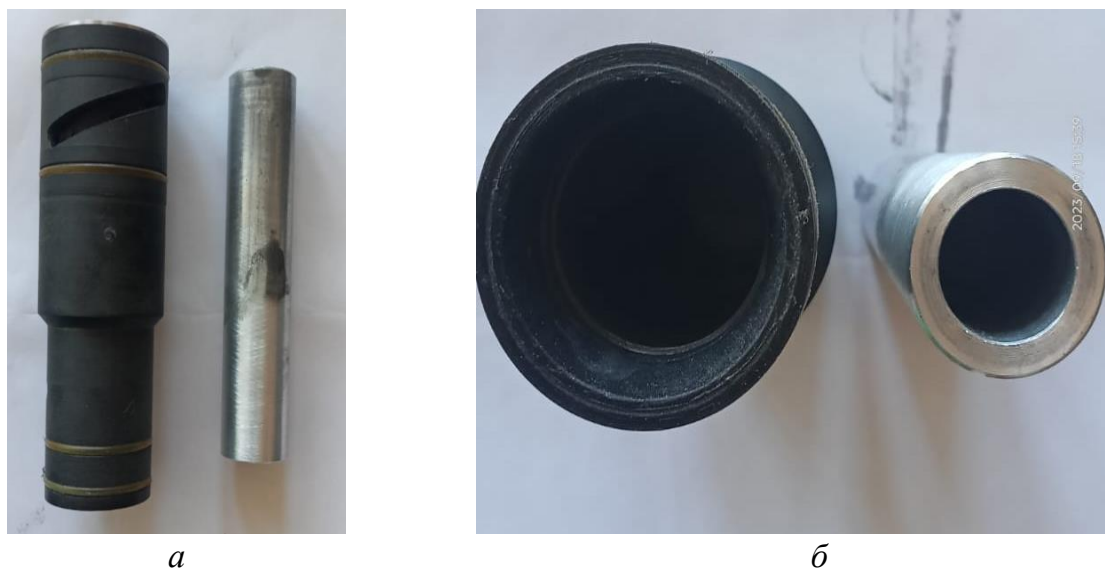
Если первый этап эксплуатации характеризуется повышенной интенсивностью отказов, считаем, что это может быть за счет приработки технологических и конструктивных отказов. Как правило, такой этап не продолжителен, примерно составляет до 15% эксплуатационного срока – участок I. После чего наступает безотказной работы – участок II. После 70% эксплуатационного режима приходит физическое старение, чем и объясняется увеличение интенсивности отказов – участок III. Отметим, что старение происходит по-разному. Но в нашем случае, когда старение материала еще не наступило, а ремонт изделия не целесообразен, приводит к постановке актуальности нашего исследования.

Выбор ствола для адаптации к катушке высокого давления был аргументирован надежностью и безотказной эксплуатацией ствола пожарного ручного комбинированного универсального с регулируемым расходом и функцией импульсной подачи огнетушащих веществ «КУРС 8И».

В ходе анализа предстоящего эксперимента было принято решение о создании универсальной переходной полугайки (рис. 2), которая будет подходить ко всем пожарным стволам, диаметр которой составит 51 мм.

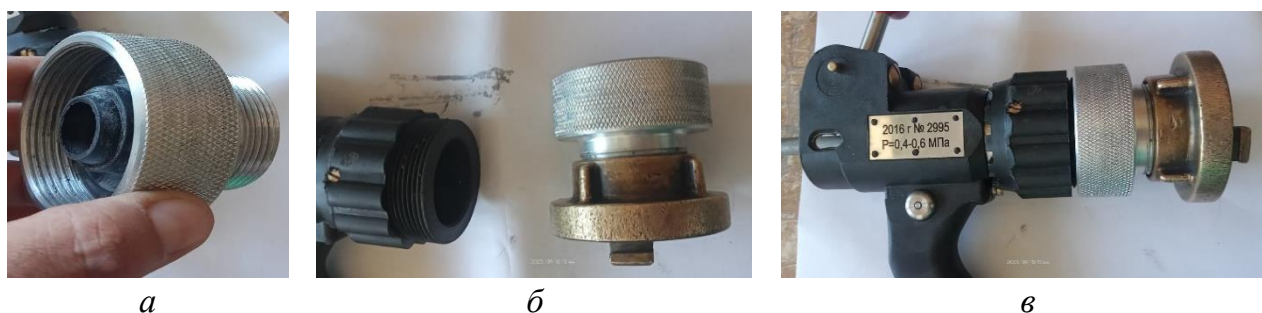


Предполагаем, что применение универсальной полугайки, позволит намного упростить процесс по совместимости ручных пожарных стволов с катушкой высокого давления.



**Рис. 2.** Втулка для изменения (уменьшения) протока огнетушащих средств:  
главный вид – *а*, вид сбоку – *б*

Так же было принято решение об изменении, а именно уменьшении внутреннего диаметра полугайки, что позволит значительно снизить расход огнетушащих веществ, для ствола пожарного ручного комбинированного универсального с регулируемым расходом и функцией импульсной подачи огнетушащих веществ «КУРС 8И» (рис. 3).



**Рис. 3.** Переходная полугайка в конструктивном решении ствола ручного пожарного ( $d = 51$  мм) с катушкой высокого давления:  
*а* – внешний вид полугайки,  
*б* – крепление полугайки к головке управления геометрией струи,  
*в* – внешний вид изделия в сборке

В большей степени это разработано для достижения необходимого давления в стволе, что, в свою очередь, скажется на тактико-технических характеристиках (далее – ТТХ) данного устройства.

Испытания проводились на базе 2 ПСЧ 12 ПСО ФПС ГПС Главного Управления МЧС России по Краснодарскому краю.

В ходе испытания данного ствола был выявлен ряд недостатков, основной из которых состоял в том, что данный ствол, в силу своих конструктивных особенностей, не может выдержать давление, предусмотренное для ствола пожарного ручного комбинированного универсального перекрывного с регулируемым расходом и регулируемой геометрией струи высокого давления РСКУ-20ВД, рис. 4. После испытаний ствола «КУРС 8И» с конструктивными изменениями, которые не дали положительного результата, было принято решение о замене полугайки с резьбовым исполнением крепления.



**Рис. 4.** Внешний вид рабочей сборки полугайки и СРВД

Таким образом, необходимость повышения боевой готовности к тушению пожаров подразделений сопряжена с необходимостью внедрения новых, инновационных решений [4]. Причем эти исследовательские решения должны быть просты в решении, экономически выгодны и иметь самый короткий путь к реализации в масштабное производство. Устранив выявленные недостатки при его эксплуатации можно будет говорить о следующей серии испытаний.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Топоров А.В., Киселев В.В., Кропотова Н.А., Смирнов М.В. Разработка пневмогидравлического привода аварийно-спасательного инструмента // Пожарная и аварийная безопасность. 2017. № 1 (4). С. 50-60.
2. Леушин Е.Н., Кропотова Н.А., Пучков П.В. Разработка робототехнического комплекса и системы для противопожарной защиты и ликвидации последствий пожаров и взрывов на водных объектах // Сборник материалов Международной научно-

практической конференции, посвященной Году культуры безопасности «Современные пожаробезопасные материалы и технологии». ИПСА ГПС МЧС России, 2018. 45-48.

3. Мищенко В.И., Демин А.П., Корбут В.А. Исследование интенсивности эксплуатационных факторов, влияющих на надежность средств вооружения и военной техники // Надежность и качество сложных систем, 2021. №3. С. 32-40.

4. Леушин Е.Н., Кропотова Н.А. Моделирование робототехнического комплекса для мониторинга и ликвидации аварийного пролива нефтепродуктов с поверхности воды // Сборник статей по материалам VIII Всероссийской научно-практической конференции «Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций», 2018. С. 125-127.

УДК 621.868.238

***О.О. Зумаев, П.В. Пучков***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ СКЛАДНОЙ МОБИЛЬНОЙ ТЕЛЕЖКИ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ПОЖАРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

В статье рассматривается конструкция универсальной складной мобильной тележки для транспортировки пожарного оборудования, например: бензогенератора, ГАСИ, огнетушителей, пожарных рукавов и т.п. Компактные размеры тележки в транспортировочном положении позволяют её перевозить в отсеке пожарной автоцистерны и быстро раскладывать в рабочее положение. Достоинствами конструкции предлагаемой тележки является: простота конструкции, небольшой вес, компактные размеры и лёгкость сборки и разборки.

**Ключевые слова:** тележка, транспортировка, отсек пожарного автомобиля, мобильность, компактность

***O. O. Zumaev, P. V. Puchkov***

### **DEVELOPMENT OF A UNIVERSAL FOLDING MOBILE TROLLEY FOR TRANSPORTING FIRE EQUIPMENT**

The article discusses the design of a universal folding mobile trolley for transporting fire equipment, for example: a gasoline generator, extinguishers, fire extinguishers, fire hoses, etc. The compact dimensions of the trolley in the transport position allow it to be transported in the compartment of a fire tanker and quickly laid out in the working position. The advantages of the proposed trolley design are: simplicity of design, low weight, compact size and ease of assembly and disassembly.

**Keywords:** trolley, transportation, fire truck compartment, mobility, compactness

Известно, что для тушения большинства пожаров основным огнетушащим веществом до сих пор является вода. Огнетушащее вещество от водосточника до очага пожара транспортируется по гибкой трубопроводной линии, состоящей нередко из большого количества пожарных напорных рукавов, соединенных между собой. Линия, идущая от насоса до разветвления, называют магистральной. Для прокладки магистральной линии используют пожарные напорные рукава диаметром 77 или 89 мм. Если один метр сухого рукава диаметром 77 мм весит 0,65 кг, а метр рукава диаметром 89 мм - 0,75 кг, то при стандартной длине рукава в 20 метров получим вес рукава соответственно 13 кг и 15 кг. После тушения пожара рукава образующие магистральную и рабочую линии из-за намокания увеличат свой вес примерно на 20 %. При этом скатка из рукава диаметром 77 мм будет весить 15,6 кг, а скатка рукава диаметром 89 мм – 18 кг. Для облегчения труда пожарного и снижения временных показателей транспортировки пожарных рукавов после ликвидации пожара предлагается доставлять от места использования до пожарного автомобиля с помощью универсальной тележки. Разработанное устройство позволит за один рейс транспортировать до пожарного автомобиля несколько пожарных рукавов одним пожарным [1,2].

Конструкция универсальной мобильной складной тележки в разложенном и транспортировочном положении представлена на рис. 1а и 1б.



**Рис. 1.** Универсальная складная мобильная тележка для транспортировки ПТО:  
 а - тележка в развернутом положении; б – тележка в транспортировочном положении; 1 - рама тележки; 2- колесо; 3 – поперечные перекладины рамы; 4 – фиксатор винт «барашек»; 5 – выдвижная рама; 6 – ограничитель выдвижения рукояти; 7 – втулка выдвижной рукояти; 8 – фиксатор винт «барашек»; 9 – выдвижная рукоять; 10 – грузовая площадка; 11 – поперечные перекладины грузовой площадки; 12 – откидной упор; 13 – шарнир откидного упора; 14 – откидная «ножка»; 15 – фиксатор грузовой площадки; 16 – втулка грузовой площадки

Разработанная тележка в транспортировочном состоянии имеет компактные размеры 650x625x120 мм, что позволит перевозить её в отсеке пожарной автоцистерны. Для уменьшения габаритов тележки при транспортировке, колеса оснащены простейшим и надежным поворотным механизмом «шпингалетного» типа. Для транспортировки тележки её колеса поворачиваются на 90° как показано на рис.1б и рис.4 поз.1-2.

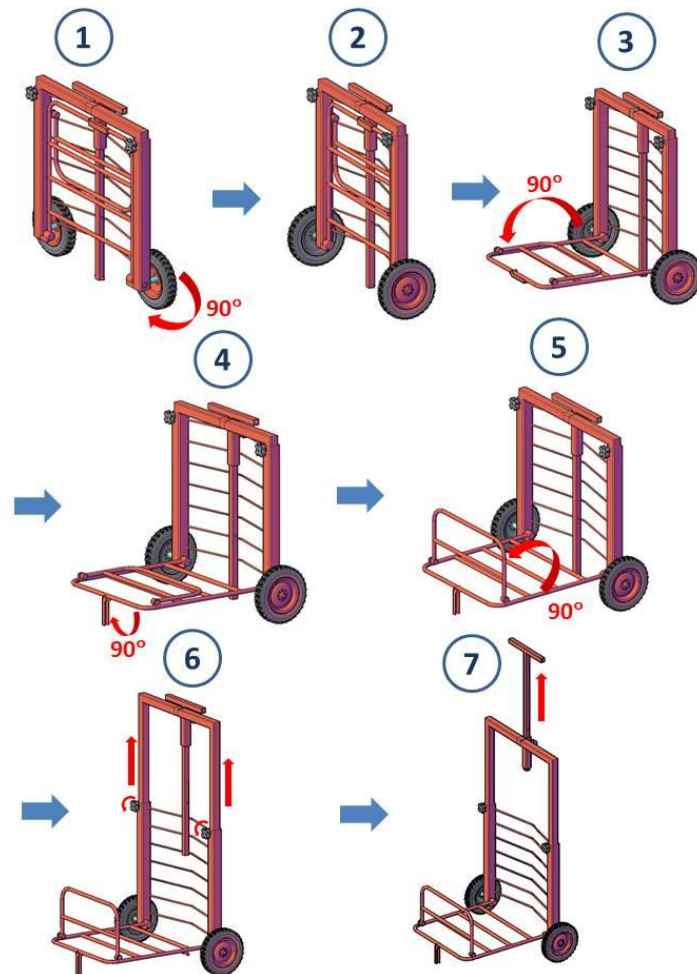
Универсальная тележка состоит из сварной рамы, изготовленной из стальной трубы квадратного сечения 40x40x2 мм (1). Выдвижная рама изготовленная из трубы квадратного сечения 30x30x2 мм (5) и вставляется в основную раму тележки. Для фиксации положения выдвижной рамы на необходимой высоте используются два винта «барашка» (4). К выдвижной раме по центру перекладки приварена втулка (7) для крепления выдвижной рукояти (9). Длина выдвижения рукояти подбирается под рост человека, использующего тележку и фиксируется с помощью винта «барашка». Для исключения полного отсоединения выдвижной рукояти от втулки (7) на стержне рукояти предусмотрен ограничитель выдвижения рукояти (6). Грузовая площадка (10) соединена с рамой тележки шарнирно для возможности уменьшения габаритов тележки при транспортировке. Для фиксации горизонтального положения грузовой площадки предусмотрен фиксатор грузовой тележки (15). Для предотвращения падения груза с тележки на грузовой площадке предусмотрен откидной упор (12) соединенный с ней шарнирно (13). Кроме того, на грузовой площадке установлена откидная «ножка» (14) для обеспечения устойчивости тележки в вертикальном положении. При откинутой ножке тележка будет опираться на три точки: два колеса и ножку. Тележка имеет простую и надежную конструкцию, небольшой вес, что позволяет ее оперативно перевести из транспортировочного положения в рабочее [3,4].

Предложенное приспособление позволит быстро перемещать грузы (пожарное оборудование), сэкономить силы личного состава и время при сворачивании сил и средств после ликвидации пожара.



**Рис. 3.** Универсальная складная мобильная тележка с рукавными скатками





**Рис. 4.** Порядок приведения тележки в рабочее положение

Порядок приведения тележки в рабочее положение представлен на рис.4.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пучков П.В., Рыбаков Н.А. Разработка тележки для транспортировки и монтажа колес пожарной техники. Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, 23 ноября 2023 г. – Иваново : Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. – С. 640-643.

2. Пучков П.В., Бикмурзин М.Н. Разработка конструкции устройства для обслуживания пожарных рукавов. Обеспечение безопасности жизнедеятельности: проблемы и перспективы : сб. материалов XIV международной научно-практической конференции курсантов (студентов), слушателей и адъюнктов (аспирантов, соискателей) ученых.: В 2-х томах. Т. 1. – Минск : УГЗ, 2020. – С. 197-198.

3. Зарубин В.П., Топоров А.В., Киселев В.В., Яковенко Т.А. Разработка передвижной мастерской для проведения технического обслуживания пожарных автомобилей. / Техносферная безопасность. – 2017. – № 4 (17). – С. 3-7.

4. Пучков, П. В. Концепция проектирования подъемных устройств для сушки пожарных рукавов в башенных сушилках / П. В. Пучков // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XV международной научно-практической конференции, посвященной 30-й годовщине МЧС России, Иваново, 17–18 ноября 2020 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2020. – С. 274-277.

УДК 621

***В.Е. Иванов, П.В. Пучков***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ПРОВЕДЕНИЕ ПРОЧНОСТНОГО АНАЛИЗА КОНСТРУКЦИЙ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО ПОЖАРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

В статье описывается важность прочностного расчёта деталей пожарного оборудования. Расчёт позволяет определить оптимальные размеры и материалы деталей, а также оценить их способность выдерживать нагрузки при работе в экстремальных условиях. Представлен пример расчёта конструкции зажима для пожарных рукавов с использованием метода конечных элементов. Также описывается оптимизация формы упора в подъёмном устройстве для сушки пожарных рукавов.

**Ключевые слова:** деталь, модель, прочность, анализ, проектирование, расчет, надежность.

***V.E. Ivanov, P.V. Puchkov***

## **CONDUCTING STRENGTH ANALYSIS OF THE STRUCTURES OF THE DEVELOPED FIRE-FIGHTING EQUIPMENT**

The article describes the importance of strength calculation of fire-fighting equipment parts. The calculation allows determining the optimal dimensions and materials of parts, as well as assessing their ability to withstand loads when working in extreme conditions. An example of calculating the design of a clamp for fire hoses using the finite element method is presented. It also describes the optimization of the shape of the stop in the lifting device for drying fire hoses.

**Keywords:** detail, model, strength, analysis, design, calculation, reliability.

Прочностной расчёт деталей пожарного оборудования важен для обеспечения долговечности и надёжности работы этого оборудования в условиях высоких температур, давления и воздействия агрессивных сред. Такой расчёт позволяет определить оптимальные размеры и материалы деталей, а также оценить их способность выдерживать нагрузки при работе в экстремальных условиях.

Прочностной расчёт деталей пожарного оборудования необходим для определения действующих на них внешних сил, подбора материалов и размеров элементов, способных выдерживать требуемые нагрузки во время эксплуатации. Это помогает продлить время работоспособности оборудования.

На рис. 1 представлен пример расчета конструкции зажима для пожарных рукавов. Конструкция разрабатывалась в системе автоматизированного проектирования [1, 2]. На рис. 1а представлен результат расчета в программе Inventor, в которой при указании необходимого значения (в процентах) снижения массы конструкции от исходной, удаляются слабонагруженные или не нагруженные участки детали. На рис. 1в представлен результат расчета напряжений с распределением по всей детали с учетом приложенных нагрузок [3, 4].

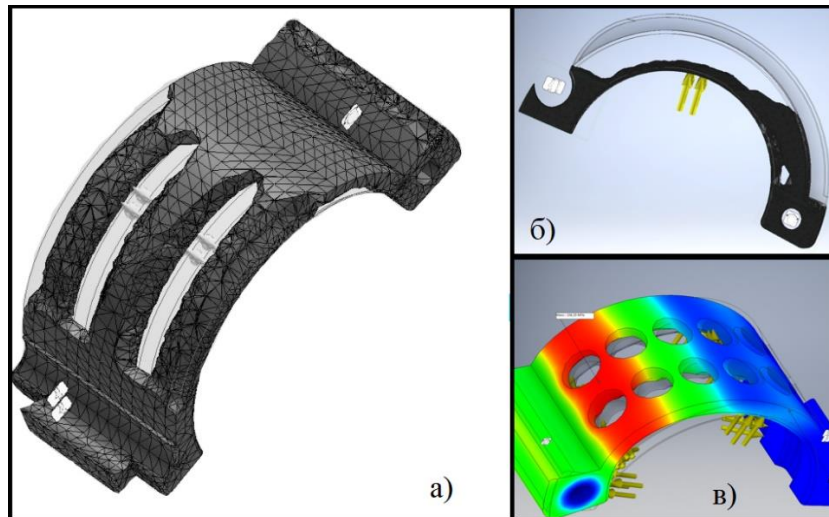


Рис. 1. Пример расчета конструкции зажима для пожарных рукавов

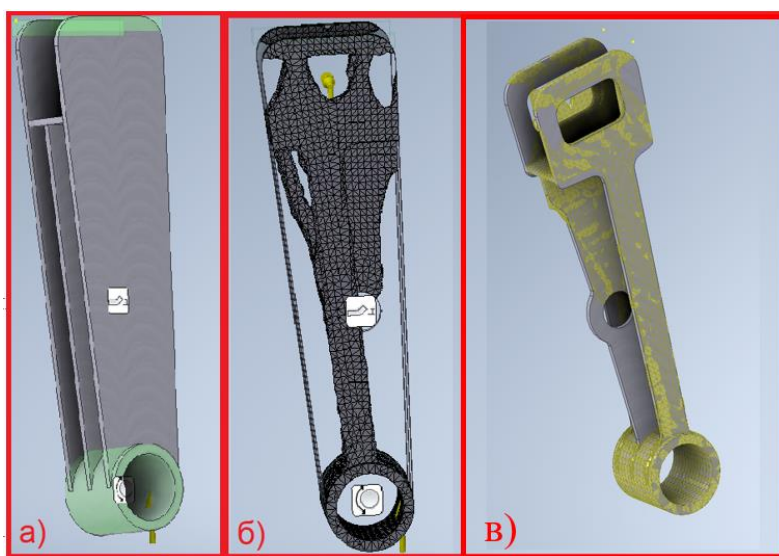
В основу таких расчетов заложены такие методы оптимизации, как метод конечных элементов (МКЭ) или генетические алгоритмы [5]. Такой расчет позволяет оптимизировать конструкцию как по массе, так и по прочностным показателям, так как проектируемые детали для пожарной техники и оборудования должны быть изготовлены из материалов, устойчивых к коррозии и высоким температурам; должны иметь достаточную прочность и жёсткость для обеспечения надёжной работы насоса; должны быть легко монтируемыми и обслуживаемыми.

Проведение прочностного анализа конструкций разрабатываемого пожарного оборудования можно разделить на несколько этапов: сбор и анализ исходных данных (чертежи, спецификации, условия эксплуатации оборудования);



разработка трехмерных моделей; выбор метода расчёта (статический, динамический или комбинированный); расчёт нагрузок и воздействий на элементы конструкции; определение наиболее нагруженных элементов конструкции; анализ результатов расчётов и корректировка конструкции (формы детали) при необходимости [6].

На рисунке 2 представлен результат оптимизации формы упора, который используется подъемном устройстве для сушки пожарных рукавов. На рис. 2а показана спроектированная форма детали, которую в виде трехмерной модели загрузили в модуль прочностного расчета, задали нагрузки, ограничения и произвели расчет. Результат расчета показан на рис. 2б, где видно, что в модели удалены слабонагруженные или ненагруженные участки. Далее на основании расчетов изменена конструкция детали (рис. 2в) и проведен дополнительный анализ конструкции, который показал, что максимальные напряжения не превышают допустимых величин. Проведенный расчёт деталей пожарного оборудования позволяет их оптимизировать (снизить исходную массы при сохранении прочностных характеристик) и разработать такие детали, которые отвечают требованиям безопасности и надежности.



**Рис. 2.** Корректировка формы детали на основании прочностного расчета

Таким образом, прочностной расчёт разрабатываемых деталей пожарного оборудования играет ключевую роль в обеспечении безопасности и эффективности работы пожарной техники. Такой подход значительно снижает риск возникновения аварийных ситуаций, связанных с разрушением или деформацией деталей пожарного оборудования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Применение современных систем автоматизированного проектирования в образовательном процессе при подготовке специалистов пожарной охраны / В. Е. Иванов, В. В. Киселев, П. В. Пучков [и др.] // Академия Государственной противопожарной службы МЧС России: Теория. Инновации. Практика : Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня образования Академии ГПС МЧС России. В 5-ти частях, Москва, 19 октября 2023 года. – Москва: Академия государственной противопожарной службы, 2024. – С. 32-36.
2. Легкова, И. А. Использование трехмерной графики при изучении устройства узлов механизмов / И. А. Легкова, В. П. Зарубин, В. Е. Иванов // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 85-летию Ивановской государственной сельскохозяйственной академии имени Д.К. Беляева, Иваново, 29 октября 2015 года. Том 2. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д.К. Беляева, 2015. – С. 140-143. – EDN VUDPRX.
2. Разработка технических решений по восстановлению работоспособности напорных пожарных рукавов / В. Е. Иванов, П. В. Пучков, И. А. Легкова, А. А. Покровский // Современные проблемы гражданской защиты. – 2021. – № 3(40). – С. 30-37. – EDN BQOVON.
3. Разработка устройств для технического обслуживания пожарных рукавов / В. Е. Иванов, П. В. Пучков, И. А. Легкова, А. А. Покровский // Современные проблемы гражданской защиты. – 2021. – № 4(41). – С. 64-69. – EDN KEUKTD.
4. Иванов, В. Е. Применение современного программного продукта для трехмерного моделирования деталей и узлов пожарной техники / В. Е. Иванов, И. А. Легкова, П. В. Пучков // Пожарная и аварийная безопасность. – 2017. – № 2(5). – С. 53-65. – EDN YXURGH.
5. Пучков, П. В. Исследование прочностных показателей наиболее нагруженных деталей башенной сушилки с использованием компьютерного моделирования / П. В. Пучков, В. Е. Иванов // Вестник машиностроения. – 2023. – Т. 102, № 1. – С. 85-87. – DOI 10.36652/0042-4633-2023-102-1-85-87. – EDN CNFAKE.
6. Пучков, П. В. Разработка конструкции устройства для создания проволочного хомута на соединительной арматуре / П. В. Пучков, В. Е. Иванов, В. П. Зарубин // Современные проблемы гражданской защиты. – 2023. – № 2(47). – С. 107-113. – EDN CDMXBZ.

УДК 614.849

*П.В. Икрянов, И.Г. Гайдарбегов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ САМОСТРАХОВКИ И СПАСЕНИЯ НА ВЫСОТЕ: НОВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ**

В статье представлено новое устройство для подразделений пожарной охраны, предназначенное для обеспечения самостраховки при работе на высоте и для эвакуации пострадавших через оконные проемы.

**Ключевые слова:** работы на высоте, двойная спасательная петля, индивидуальная страховочная система, спасение пострадавших, самостраховка, энергия рывка

*P. V. Icryanov, I. G. Gaidarbegov*

## **MULTIFUNCTIONAL DEVICE FOR SELF-INSURANCE AND RESCUE AT HEIGHT: A NEW SOLUTION FOR FIRE PROTECTION**

The article presents a new device for fire protection units designed to provide self-insurance when working at height and to evacuate victims through window openings.

**Key words:** work at height, double rescue loop, individual safety system, rescue of victims, self-insurance, jerk energy

Согласно приказу МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ», спасение людей и проведение работ на высоте относятся к специальным видам работ, выполняемым непосредственно на месте тушения пожара [1]. Эти задачи требуют максимальной концентрации, высокой профессиональной подготовки и надёжного оборудования, так как от их выполнения зависит безопасность и жизнь как самих спасателей, так и пострадавших. Работа на высоте сопряжена со множеством рисков: неустойчивость конструкций, ограниченные пространства и необходимость оперативных решений в условиях пожара, что делает каждое действие чрезвычайно ответственным.

Актуальность проекта обусловлена тем, что повышенная безопасность и надёжная страховка при проведении спасательных работ позволяют минимизировать риски для спасателей и увеличить шансы на успешное спасение людей.

При выполнении спасательных работ на высоте и эвакуации пострадавших пожарные подразделения используют различные технические средства, каждое из которых обладает своими преимуществами и предназначено для кон-

кретных задач. Для спасения пострадавших с высотных этажей применяют двойную спасательную петлю, в то время как индивидуальная страховочная система служит для самостраховки пожарного и уменьшения силы рывка при его работе на крыше высотного здания.

Двойная спасательная петля (рис. 1) представляет собой сложенную вчетверо веревку, завязанную простым узлом, который делит ее на две части: одну треть длины составляет одинарная петля, а оставшиеся две трети - двойная петля [2]. Это устройство обладает рядом преимуществ, таких как быстрое вязание и надевание на пострадавшего (зависит только от навыков спасателя), обеспечение комфорта спасаемому при спуске, а также минимальная потребность в снаряжении — достаточно только пожарной спасательной веревки и карабина.

Индивидуальная страховочная система (рис. 2), используемая для самостраховки пожарного, равномерно распределяет энергию рывка по всей площади тела в случае срыва. Ее конструкция охватывает большую часть тела спасателя, что обеспечивает безопасность и комфорт при работе на высоте.



**Рис. 1.** Двойная спасательная петля

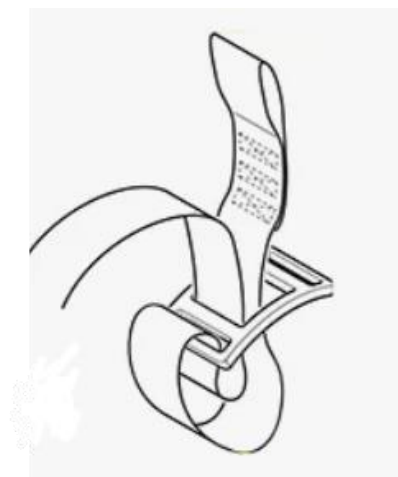


**Рис. 2.** Индивидуальная страховочная система

Цель исследования заключается в создании универсального устройства, которое будет объединять положительные качества обоих вышеупомянутых устройств при минимальном количестве недостатков.

Конструкция устройства проста: оно состоит из четырех петель, соединенных между собой. Первая петля является основной; она проходит через грудь, под мышками и через спину, имея в передней части крепление в виде фастекса (рис. 3), который благодаря нескольким перегибам исключает возможность ослабления ремня, затягивающего его. Далее идут две ножные петли с аналогичными креплениями; они проходят через паховую область, вдоль ягодичных мышц и через поясницу, возвращаясь к началу. Четвертая петля — шейная — также имеет фастексное крепление и соединена с основной (грудной) петлей дополнительным ремнем. Такая конструкция позволяет снять

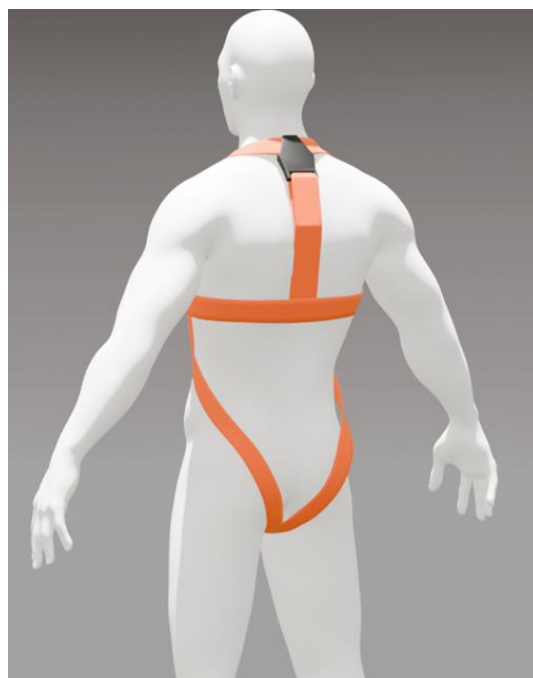
напряжение с шеи, распределяя его на спину. Система выполнена из стропы шириной 30 мм, что, аналогично индивидуальной страховочной системе, позволяет равномерно распределить нагрузку по всей площади тела. На рис. 4, 5 приведены изображения 3D модели многофункционального устройства для страховки и работы на высоте.



**Рис. 3.** Фастексное крепление



**Рис. 4.** Изображение 3D модели многофункционального устройства для страховки и работы на высоте (вид спереди)



**Рис. 5.** Изображение 3D модели многофункционального устройства для страховки и работы на высоте (вид сзади)

Предложенное устройство объединяет преимущества существующих решений, таких как двойная спасательная петля и индивидуальная страховочная система, устраняя их недостатки и обеспечивая равномерное распределение нагрузки на тело спасателя. Эта разработка способствует улучшению условий проведения спасательных работ и повышению уровня защиты спасателей в сложных условиях работы на высоте.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
2. Казанцев С.Г., Серёгин М.В., Шипилов Р.М., Смирнов В.А., Шалявин Д.Н. Пожарно-спасательная подготовка часть 1. М.: Ивановская пожарно-спасательная академия, 2020. 250с.

УДК 614.846.6

*А.С. Каверин, А.Н. Бочкарев*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### МОДЕРНИЗАЦИЯ ЕМКОСТИ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ В ПОЖАРНОЙ ЦИСТЕРНЕ

В статье рассматриваются методы улучшения емкости для транспортировки и хранения пенообразователя в пожарных цистернах. Пенообразователи являются важными компонентами в борьбе с огнем, и их эффективное хранение и транспортировка имеют решающее значение для обеспечения безопасности и оперативности действий пожарных служб.

**Ключевые слова:** пожарная цистерна, пенообразователь, емкость для хранения

*A.S. Kaverin, A.N. Bochkarev*

### MODERNIZATION OF THE CONTAINER FOR TRANSPORTATION AND STORAGE OF FOAMING AGENT IN A FIRE TANK

The article discusses methods for improving the capacity for transportation and storage of foaming agent in fire tanks. Foaming agents are important components in fighting fire, and their effective storage and transportation are crucial to ensure the safety and responsiveness of fire services.

**Keywords:** fire tank, foaming agent, storage tank

В статье рассматриваются методы модернизации емкости для транспортировки и хранения пенообразователя в пожарных цистернах. Пенообразователь является важным компонентом в борьбе с огнем, и его эффективное хранение и транспортировка имеют решающее значение для обеспечения безопасности и оперативности действий пожарных служб.

В работе предлагаются рекомендации по оптимизации конструкции емкостей, а также по выбору материалов и технологий, которые могут повысить эффективность хранения пенообразователя.

Пожарные цистерны играют ключевую роль в обеспечении быстрого реагирования на пожары. Эффективность использования пенообразователей напрямую зависит от их хранения и транспортировки. Неправильное обращение с различными видами пенообразователей может привести к снижению их эффективности и даже к негативным последствиям при тушении пожара. [2] Поэтому важно рассмотреть методы модернизации емкости для хранения пенообразователей.

Основные проблемы хранения пенообразователей:

1. Деградация материала: пенообразователи могут разлагаться под воздействием света и температуры.
2. Контаминация: неправильное хранение может привести к загрязнению пенообразователей посторонними веществами.
3. Неэффективное использование пространства: часто емкости не оптимизированы для максимального использования объема. [3]

Методы улучшения емкости:

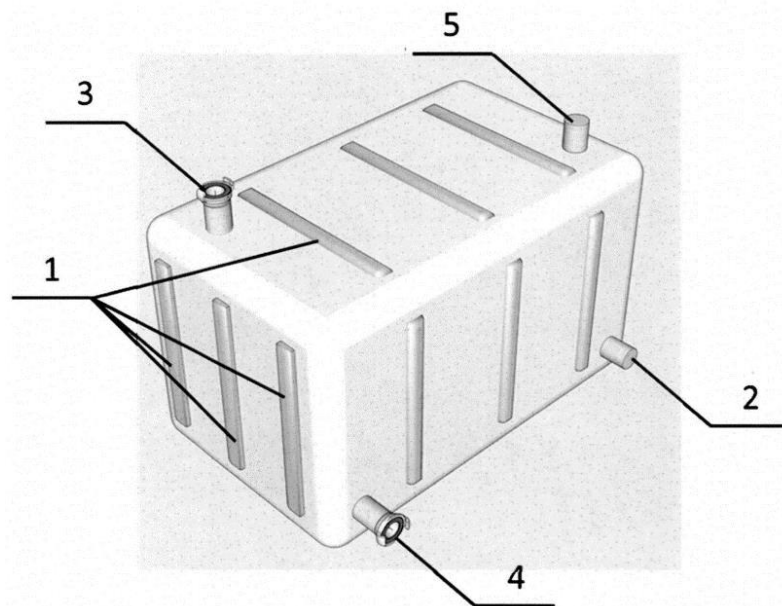
1. Оптимизация конструкции емкостей:
  - Модульные системы: использование модульных емкостей позволяет легко адаптировать объем под конкретные нужды.
  - Наклонные дно: конструкция с наклонным дном способствует лучшему сливу пенообразователя.
2. Выбор материалов:
  - Устойчивые к коррозии: использование современных полимеров и композитных материалов, устойчивых к химическим воздействиям.
  - Изоляционные свойства: применение теплоизоляционных покрытий для предотвращения охлаждения или перегрева. [5, 6]
3. Технологические решения:
  - Системы мониторинга: внедрение датчиков для контроля температуры и состояния пенообразователя.
  - Автоматизированные системы подачи и заправки емкостей: использование насосов с автоматическим управлением для упрощения процесса забора и подачи пенообразователя.

При заполнении пенобака пенообразователем происходит пенообразование, которое выражается в снижении использования полезного объема бака, нарушении регламента обслуживания пожарного автомобиля при возвращении в пожарно-спасательную часть, увеличении потерь перекачиваемой жидкости, а

также в неблагоприятном воздействии на элементы и оборудования пожарного автомобиля.

Решение проблемы пенообразования при заполнении пенобака пожарного автомобиля путем включения в надстройку дополнительных устройств, создающих ламинарный поток жидкости при перекачке. К таким агрегатам относятся насосы объемного действия. [1]

Итогом проведенной работы была разработана полезная модель (рис.1). Повышенная прочность емкости для транспортировки и хранения пенообразователя пожарного автомобиля при обеспечении надежной работы водопенных коммуникаций пожарной автоцистерны при ее заправке пенообразователем стационарным насосом автоматической вакуумной системы водозаполнения центробежных пожарных насосов.



**Рис. 1.** Улучшенная емкость для хранения и транспортировки пенообразователя  
 1 - ребра жесткости; 2 - патрубок для соединения с системой дозирования пенообразователя и для забора пенообразователя из посторонней емкости с помощью присоединяемого кислотно-щелочного шланга диаметром 32 мм.;  
 3 – патрубок для наполнения емкости пенообразователем методом перелива;  
 4 – патрубок для опорожнения емкости; 5 – патрубок расположенный в крышке, выполненный с возможностью подключения к стационарному насосу автоматической вакуумной системы водозаполнения центробежных пожарных насосов автоцистерны

В емкости для транспортировки и хранения пенообразователя пожарного автомобиля, выполненной в форме прямоугольного параллелепипеда из полиэтилена, снабженной системой контроля за переполнением с превентивным спуском для стравливания давления и вакуума, индикатором уровня пенообразователя, патрубком для соединения с системой дозирования пенообразователя и для забора пенообразователя из посторонней емкости с помощью присоединяемого кислотно щелочного шланга диаметром 32 мм, патрубком для напол-



нения емкости пенообразователем, патрубком для наполнения емкости пенообразователем или для опорожнения емкости, стенки, дно и крышка емкости выполнены толщиной 7 мм, каждая стенка, дно и крышка снабжены тремя ребрами жесткости толщиной 7 мм, на стенках ребра жесткости выполнены вертикальными, емкость дополнительно снабжена патрубком, расположенным в крышке, выполненным с возможностью подключения к стационарному насосу автоматической вакуумной системы водозаполнения центробежных пожарных насосов автоцистерны, при этом емкость оснащена датчиком давления. [4]

Улучшение емкости для транспортировки и хранения пенообразователя в пожарной цистерне требует комплексного подхода, включающего оптимизацию конструкции, выбор материалов и внедрение современных технологий. Эти меры помогут повысить эффективность работы пожарных служб и улучшить безопасность при использовании пенообразователей.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Губанов А.П. Актуальные проблемы устройства пожарных автомобилей, влияющие на восстановление боеготовности подразделения пожарной охраны / Губанов А.П., Семенов А.Д., Бочкарев А.Н., Катин Д.С. – Текст: электронный // Надежность и долговечность машин и механизмов. Сборник материалов XV Всероссийской научно-практической конференции. Иваново, 2024. С. 56-60. - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67670055>: 11.10.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
2. Гусев, А. В., Смирнов, И. Н. (2019). «Современные технологии хранения жидких огнетушащих веществ». Пожарная безопасность, 12(3), 45-50.
3. Иванов, С. П., Петрова, Е. А. (2020). «Оптимизация систем хранения пенообразователей в условиях эксплуатации». Техника безопасности, 8(2), 112-118.
4. Семенов А.Д. Емкость для транспортировки и хранения пенообразователя пожарного автомобиля Семенов А.Д., Бубнов А.Г., Бочкарев А.Н., Сараев И.В., Кнутов М.С., Иванов В.Е. Патент на полезную модель RU 217767 U1, 17.04.2023. Заявка № 2022133519 от 20.12.2022.
5. Федоров, Д. А. (2021). «Материалы для хранения химических веществ: современные решения». Журнал химической технологии, 15(1), 34-39.
6. Fedosov, S. V. Study and Simulation of Heat Transfer Processes During Foam Glass High Temperature Processing / S. V. Fedosov, M. O. Bakanov, S. N. Nikishov // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2018. – Vol. 14, No. 3. – P. 153-160. – DOI 10.22337/2587-9618-2018-14-3-153-160. – EDN YLBEST.

УДК 614+336.76+311

**И.А. Кайбичев**

Уральский институт ГПС МЧС России

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРА С ПОМОЩЬЮ ИНДИКАТОРА STOCHASTIC****I.A. Kaibichev**

Ural Institute of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia

**FORECASTING THE AVERAGE TIME OF FIRE ELIMINATION USING THE STOCHASTIC INDICATOR**

Показана возможность использования индикатора Stochastic при прогнозе роста или спада в следующем временном периоде среднего времени ликвидации пожара. Рекомендовано использовать правило спада среднего времени ликвидации пожара в следующем году при расположении линии быстрого стохастика выше линии медленного стохастика. Экспериментальная достоверность прогноза в период 2003–2021 годов составила 77,78 %.

**Ключевые слова:** среднее время ликвидации пожара, прогнозирование, индикатор Stochastic.

The possibility of using the Stochastic indicator in forecasting growth or decline in the next time period of the average fire elimination time is shown. It is recommended to use the rule of decline in the average time of fire elimination next year when the fast stochastic line is located above the slow stochastic line. The experimental reliability of the forecast in the period 2003-2021 was 77.78 %.

**Keywords:** the average fire response time, forecasting, Stochastic indicator.

Данные по среднему времени ликвидации пожара в Российской Федерации относятся к категории временных рядов [1]. В таких рядах есть два параметра – временной интервал и значение рассматриваемого показателя в этот момент времени. К данному моменту времени известны разнообразные методы прогнозирования временных рядов: регрессионные модели, скользящее среднее, ARMA–модели.

Наиболее востребовано прогнозирование на фондовом рынке, где для анализа временных рядов получили применение индикаторы [2].

Рассмотрим возможность применения индикатора Stochastic [3] для прогноза среднего времени ликвидации пожара.

Индикатор Stochastic [3] рассчитывается по формуле

$$\%K_i = \frac{X_i - L_n}{H_n - L_n} * 100\% \quad (1)$$

где %К – быстрый стохастик (основной график, сплошная линия),  $X_i$  -цена закрытия акции при закрытии торгов на бирже в  $i$  периоде,  $L_n$  - самая низкая цена за последние  $n$  периодов,  $H_n$  - самая высокая цена за последние  $n$  периодов.

Дополнительный график (пунктирная линия, медленный стохастик) является скользящей средней от быстрого стохастика %К с небольшим периодом усреднения (наиболее часто используют период равный 3)

$$\%D_i = (\%K_i + \%K_{i-1} + \%K_{i-2})/3 \quad (2)$$

Вместо цены акции в качестве переменной  $X$  используем среднее время ликвидации пожара (мин.). Расчет значений индикатора Stochastic выполнен в программе Microsoft Excel (рис. 1).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Год	T	Мин	Макс	%К	%D	
2	2001	34,56					
3	2002	↓ 34,44					
4	2003	↓ 31,25					
5	2004	↓ 30,84					
6	2005	↑ 31,11					
7	2006	↓ 30,23	30,84	34,56	-16,40%		
8	2007	↓ 28,05	30,23	34,44	-51,78%		
9	2008	↓ 26,24	28,05	31,25	-56,56%	-41,58%	
10	2009	↓ 16,87	26,24	31,11	-192,40%	-100,25%	
11	2010	↓ 13,66	16,87	31,11	-22,54%	-90,50%	
12	2011	↓ 12,59	13,66	30,23	-6,46%	-73,80%	
13	2012	↓ 11,60	12,59	28,05	-6,40%	-11,80%	
14	2013	↓ 10,29	11,60	26,24	-8,95%	-7,27%	
15	2014	↑ 10,38	10,29	16,87	1,37%	-4,66%	
16	2015	↓ 8,29	10,29	13,66	-59,35%	-22,31%	
17	2016	↑ 8,59	8,29	12,59	6,98%	-17,00%	
18	2017	↓ 8,36	8,29	11,60	2,11%	-16,75%	
19	2018	↑ 8,79	8,29	10,38	23,92%	11,00%	
20	2019	↑ 9,35	8,29	10,38	50,72%	25,59%	
21	2020	↓ 9,01	8,29	9,35	67,92%	47,52%	
22	2021	↑ 9,20	8,36	9,35	84,85%	67,83%	
23	2022		8,36	9,35			
24							
25							

**Рис. 1.** Расчет параметров индикатора Stochastic при  $n = 5$

На фондовом рынке существуют правила использования индикатора Stochastic:

1. Рост возможен, когда линия графика индикатора (%K или %D) сначала опустится ниже оговоренного уровня (обычно 20 %), а затем поднимется выше него.

2. Спад возможен, когда линия графика индикатора сначала поднимется выше определённого уровня (обычно 80 %), а потом опустится ниже него.

3. Рост возможен, если линия %K поднимается выше линии %D.

4. Спад возможен, если линия %K опускается ниже линии %D.

5. Выявлять расхождения, например, когда цены образуют ряд новых максимумов, а стохастическому индикатору не удастся подняться выше своих предыдущих максимумов, тогда можно ожидать начала тенденции на падение цен.

6. Пересечение отметки 80 % при росте индикатора интерпретируется, как сигнал о вероятной остановке роста или даже начале снижения цен.

7. Пересечение отметки 20 % при снижении индикатора интерпретируется, как сигнал о вероятной остановке падения или даже начале роста цен.

Первая ситуация имеет место в 2017 году. В 2017 году быстрый стохастик %K = 2,11 %, а в 2018 году – 23,92 % (Рис. 1). Прогноз на рост в 2019 году среднего времени ликвидации пожара подтверждают фактические данные (Рис. 1). Поэтому первое правило использования индикатора Stochastic оказалось работоспособным.

Вторая ситуация имеет место в 2021 году, когда быстрый стохастик %K = 84,85 % (рис. 1). Отсутствие информации по среднему времени ликвидации пожара в 2022 году не позволяет проверить работоспособность второго правила.

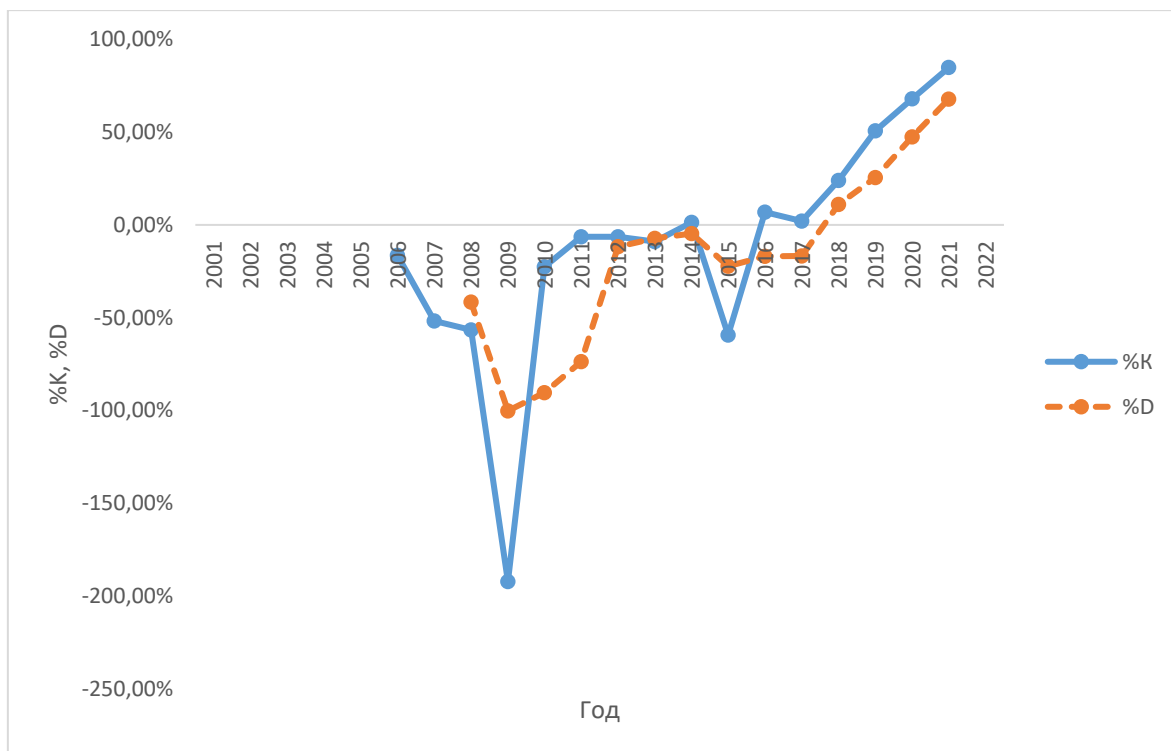
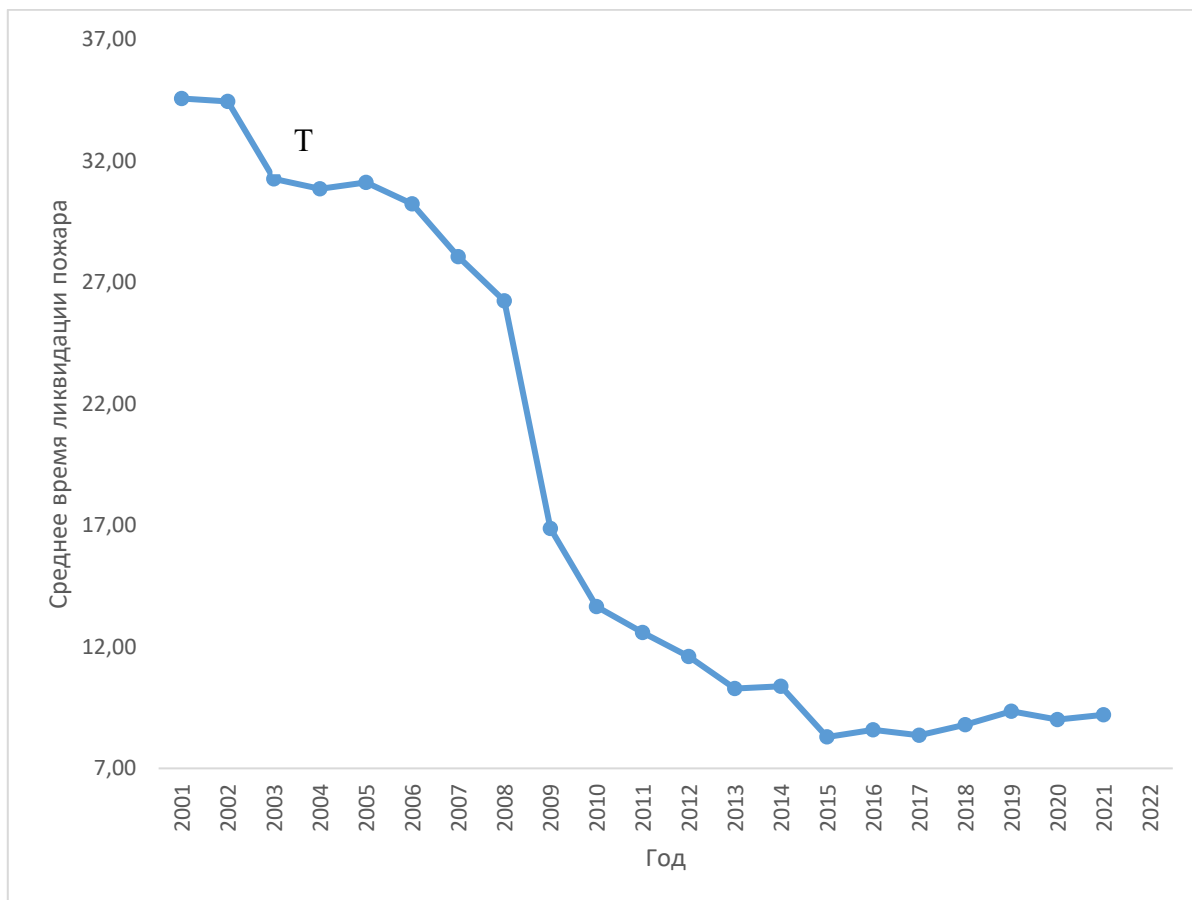
Третья ситуация наблюдается в 2010-2012, 2014, 2016-2021 годах когда линия %K расположена выше линии %D (Рис. 2). Это дает прогноз роста в 2011-2013, 2015, 2017-2022 годах. Данных для 2022 года нет. Сравнение с фактом показывает рост в 2019 и 2021 годах. Вероятность роста в следующем временном периоде при условии выполнения третьего правила составила 0,22.

Четвертая ситуация наблюдается в 2008, 2009, 2013, 2015 годах когда линия %K расположена ниже линии %D (Рис. 2). Это дает прогноз спада в 2009, 2010, 2014, 2016 годах. Сравнение с фактом показывает спад в 2009 и 2010 годах. Вероятность спада в следующем временном периоде при условии выполнения третьего правила составила 0,5.

Пятая ситуация локальных максимумов среднего времени ликвидации пожара Т реализуется в 2005, 2014, 2016, 2019 годах (Рис. 2). Однако значения быстрого стохастика %K оказываются меньше чем в предшествующие года. Поэтому пятое правило нет возможности проверить.

Шестое правило также нет возможности проверить. Значение быстрого стохастика %K > 80 % в 2021 году. Возможна остановка роста или начало снижения среднего времени ликвидации пожара Т в 2022 году. Данных для 2022 года нет. Поэтому проверка прогноза невозможна.

Ситуаций, когда возможна проверка седьмого правила, не было.



**Рис. 2.** Среднее время ликвидации пожара T и индикатор Stochastic

Третье правило можно заменить на противоположное: спад возможен, если линия %К поднимается выше линии %D. Это дает прогноз спада в 2011-2013, 2015, 2017-2022 годах. Данных для 2022 года нет. Сравнение с фактом показывает спад в 2011-2013, 2015, 2017, 2020 годах. Таким образом вероятность спада в следующем временном периоде при условии выполнения видоизмененного третьего правила составила 0,78.

Поэтому для прогнозирования спада в следующем году среднего времени ликвидации пожара рекомендуется использовать правило расположения линии быстрого стохастика выше линии медленного стохастика. Экспериментальная достоверность для данных 2001-2021 годов составила 77,78 %.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мишулина О.А. Статистический анализ и обработка временных рядов. – М.: МИФИ, 2004. - 180 с.
2. Achelis S.B. Technical analysis from A to Z. NY: McGraw-Hill, 2001. 267 p.
3. Стохастический осциллятор – Википедия, [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Стохастический\\_осциллятор](https://ru.wikipedia.org/wiki/Стохастический_осциллятор) (дата обращения 05 октября 2024 года).

УДК 614.845.1

*Д.Ф. Кожевин, В.Г. Естехин*

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СКОРОСТИ ДОСТАВКИ ОГNETУШИТЕЛЕЙ НА ОБЪЕКТАХ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

подавляющее большинство пожаров происходит, когда судно находится в открытом море, одной из причин которых является низкая эффективность применения первичных средств пожаротушения (далее – ПСП) [1]. Ранее авторами была определена эффективность методики оснащения ПСП судов, на которую влияет места расположения ПСП и их количество [2]. Для повышения эффективности использования первичных средств пожаротушения был разработан план натурного эксперимента по определению скорости доставки огнетушителей на судне, из которого следует, что на скорость доставки ПСП оказывает влияние его масса [3]. В настоящей статье приводятся координаты смещения центра масс при движении участника эксперимента с огнетушителем каждого типоразмера, а также определены расчетные значения скорости доставки ПСП.

**Ключевые слова:** пожары на морских (речных) судах, огнетушители на судах, скорость доставки огнетушителей на судах.

*D.F. Kozhevin, V.G. Estekhin*

Saint-Petersburg University of State Fire Service of Emercom of Russia,  
Saint-Petersburg, Russia

## DETERMINATION OF THE DELIVERY SPEED OF FIRE EXTINGUISHERS

The vast majority of fires occur when the ship is on the high seas, one of the reasons of which is the low efficiency of the use of primary fire extinguishing agents [1]. Earlier, the authors determined the effectiveness of the method of equipping ships with primary fire extinguishing agents, which is influenced by their location and number [2]. To increase the efficiency of using primary fire extinguishing agents, a full-scale experiment plan was developed to determine the speed of delivery of fire extinguishers on a ship, from which it follows that the speed of delivery of a fire extinguisher is influenced by its weight [3]. This article presents the coordinates of center of mass displacement during the movement of the participant in the experiment with a fire extinguisher of each standard size, and the calculated values of the fire extinguishing agents' delivery rate are determined.

**Key words:** fires on sea (river) vessels, fire extinguishers on ships, statistics of fires on ships.

Ранее авторами был проведен эксперимент по определению скорости доставки первичных средств пожаротушения на объектах водного транспорта. Анализ полученных значений позволил установить, что на скорость движения агента оказывала влияние масса переносимого огнетушителя. Скорость на этапах, где участникам эксперимента было необходимо преодолевать дверные проемы с огнетушителем, была на 14,4 % ниже по средним значениям, чем при движении агента без отягощения. Скорость движения участников эксперимента с отягощением в виде огнетушителя по горизонтальной плоскости (коридор модельного этажа) была в среднем на 3 % выше, чем тот же путь, пройденный без огнетушителя. Анализируя экспериментальные значения, представляется возможным сделать следующее заключение: на скорость доставки огнетушителя влияет его непосредственная масса, которая в свою очередь оказывает воздействие на смещение центра масс участника эксперимента. Чем больше масса переносимого огнетушителя, тем больше угол ( $\alpha$ ) смещения центра масс, который влияет на скорость движения агента.

Для получения расчетных значений, определения координат центра тяжести агентов (экипажа судна) и угла отклонения относительно вектора направления движения авторами была построена трехмерная проекция (оси X, Y, Z) в программном обеспечении для проектирования и черчения [4]. Для имитации фигуры участника эксперимента за основу взята цилиндрическая фигура высотой 179 см (средний рост агентов, участвующих в эксперименте) и шириной 46 см, также были учтены габаритные размеры огнетушителей (ОП-5, ОП-6, ОП-8, ОП-10).

Таблица 1. Координаты центра масс участников эксперимента и углы отклонения относительно вектора движения

П/н	Типоразмер огнетушителя	Центр тяжести			Масса огнетушителя, кг	Угол отклонения ( $\alpha$ ), град.
		Ось (X)	Ось (Y)	Ось (Z)		
1	ОП-5	1.0822	0.7523	86.1593	6,8	23,8
2	ОП-6	1.2106	0.8416	85.9860	7,8	25,0
3	ОП-8	1.7232	1.1979	84.6203	10,1	25,6
4	ОП-10	1.9493	1.3551	84.3703	14	27,1

Исходя из вышеизложенного следует, что чем больше масса огнетушителя, тем сильнее угол отклонения ( $\alpha$ ) относительно вектора движения агента. Разница между ОП-5 и ОП-6 составляет 1 кг, при этом угол отклонения увеличивается на 4,8%. Несмотря на то, что масса огнетушителя ОП-8 на 2,3 кг больше, чем у ОП-6, угол отклонения увеличен всего на 2,3%. Это обусловлено габаритными размерами ОП-6, поскольку его высота составляет 585 мм, а высота ОП-8 – 560 мм. Разница массы ОП-10 и ОП-8 составляет 3,9 кг, следствием чего является смещение угла отклонения на 5,5% в пользу ОП-10.

Таблица 2. Смещение центра масс при доставке ПСП и углы отклонения (горизонтальная проекция)

п/н	Схема движения агента	Описание
1		<p><b>Движение агента без огнетушителя</b></p> <p>При движении агента без нагрузки вектор движения и вектор отклонения находятся в одной проекции. Угол отклонения тела от вектора равен нулю, <math>\alpha = 0^\circ</math></p>
2		<p><b>Движение агента с огнетушителем</b></p> <p>При движении агента с огнетушителем центр массы смещается в сторону отягощения (в сторону той руки, где располагается огнетушитель), соответственно вектор отклонения изменяется, <math>\alpha =</math> разности угла векторов, <math>V_{\phi} = V_{н} * \cos\alpha</math></p> <p>Чем больше масса и габариты носимого огнетушителя, тем больше смещается центр тяжести проекции человека с огнетушителем, следовательно, увеличивается угол отклонения (<math>\alpha</math>), тем самым снижая скорость движения участника эксперимента.</p>



Для определения расчетной скорости движения агента необходимы экспериментальные значения (скорость движения) [3], а также полученные коэффициенты угла отклонения ( $\alpha$ ):

$$V_{\text{движения}}^{\text{расчетн.}} = V_{\text{экспер.}} * \cos\alpha \quad (1)$$

где:

$V_{\text{экспер.}}$  – экспериментальные значения агентов без отягощения,

$\alpha$  – значения углов отклонения представлены в табл.1.

При построении трехмерной проекции программный продукт не учитывает массу огнетушителя, а только его габариты, исходя из этого необходимо ввести поправочный коэффициент, учитывающий массу ПСП:

$$V_{\text{движения}} = V_{\text{экспер.}} * \cos\alpha * \beta \quad (2)$$

$$\beta = \frac{V_{\text{экспер.}}}{V_{\text{движения}}^{\text{расчетн.}}} \quad (3)$$

Полученные расчетные значения с учетом поправочных коэффициентов могут быть в дальнейшем применены, как справочные показатели при моделировании движения людских потоков в апробированных программных продуктах [5, 6, 7].

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кожевин Д.Ф., Естехин В.Г. Оценка эффективности применения огнетушителей на водном транспорте // Проблемы управления рисками в техносфере. 2022. № 4 (64). С. 8–20.
2. Кожевин Д.Ф., Таранцев А.А., Естехин В.Г., Коновалов И.Н. Анализ нормативных требований к огнетушителям, размещаемым на судах // Морские интеллектуальные технологии, 2023. № 3 часть 1, С. 170—178. DOI: 10.37220/MIT.2023.61.3.017
3. Определение скорости доставки первичных средств пожаротушения на объектах водного транспорта. В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции. Иваново, 2024.
4. Программное обеспечение для проектирования и черчения Autodesk AutoCAD.
5. Программа СИТИС: Флоутек – программное обеспечение для моделирования процесса эвакуации людей из здания. URL: <https://www.syssoft.ru/Sitis/SITIS-Floytek-PRO/> (дата обращения: 13.05.2024).
6. Программа Pathfinder – расчет времени эвакуации людей. URL: <https://pyrosim.ru/raschet-vremeni-ehvakuacii-lyudej> дата обращения: 13.05.2024).
7. Программа Fenix + 3 – расчет пожарного риска. URL: <https://mst.su/fenix3/>

УДК 620

*Д.Э. Колпаков, Д.М. Макулов, А.В. Топоров*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СЕГМЕНТНЫЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТ (КАРЕМАТ)**

**Аннотация:** Описано конструкция универсального теплоизоляционного мата (кареMAT, коврик), состоящая из отдельных сегментов. Благодаря различным комбинациям соединения сегментов возможно использовать данный мат для организации спального места, подложки под палатку, сиденья, походного гамака.

**Ключевые слова:** пункт временного размещения, палаточный лагерь, ночевка, бивуак, теплоизоляция, кареMAT, мат теплоизолирующий, коврик туристический.

*D.E. Kolpakov, D.M. Makulov, A.V. Toporov*

## **UNIVERSAL SEGMENTAL THERMAL INSULATION MAT (KARRIMAT)**

**Abstracts:** The design of a universal thermal insulation mat (karrimat) consisting of separate segments is described. Thanks to various combinations of connecting segments, it is possible to use this mat to organize a sleeping place, a tent base, a seat, a camping hammock.

**Keywords:** temporary accommodation, tent camp, overnight stay, bivouac, thermal insulation, karemat, thermal insulation mat, tourist mat.

При обустройстве пунктов временного размещения используются палатки различных конструкций [1]. Часто спальные места в палатках организуются прямо на полу. Для повышения комфорта размещения и создания дополнительной теплоизоляции применяются специальные теплоизолирующие маты (карематы).

Главным предназначением мата, как это следует из названия, является обеспечение дополнительной теплоизоляции между человеком и поверхностью на которой он размещается. Даже если человек ночует в спальном мешке, весом своего тела он сминает утеплитель в нижней части, при этом теплоизоляционные свойства заметно снижаются. Спальный мешок или одеяло не выполняют своих функций, а учитывая относительно высокий коэффициент теплопроводности пола палатки получается, что человек лежит практически на земле.

В настоящее время существует 3 основных вида теплоизоляционных матов [2] (рис. 1).

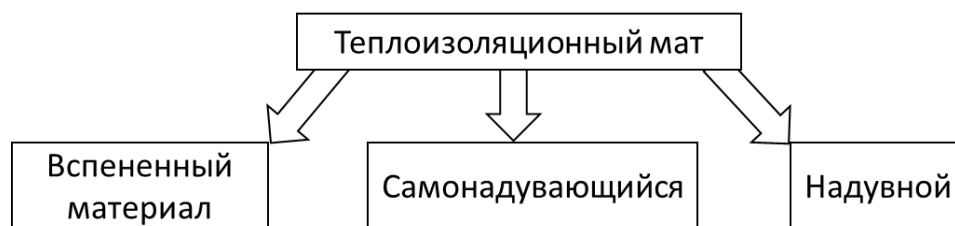


Рис. 1. Виды теплоизоляционных матов

Наибольшее распространение в настоящее время получили маты из вспененного полиэтилена, этиленвинилацетата, пенополиэтилена с поперечной межмолекулярной связью. Эти изделия созданы из пеноматериалов с закрытой ячеистой структурой. Это означает, что в самом материале содержится множество замкнутых пор, не имеющих открытых участков, что исключает как воздушный обмен, так и капиллярное перемещение влаги. Такие маты являются самыми дешевыми, долговечны, не боятся проколов и прогаров, имеют удовлетворительные теплоизоляционные свойства, могут использоваться не по прямому назначению. Недостатками их являются относительно невысокий комфорт, значительный транспортировочный объем.

К надувным матам, производимым по традиционной технологии, можно отнести изделия с однокомпонентным корпусом и внутренними воздушными камерами. Обычно для создания таких матов (матрасов) применяются материалы, такие как поливинилхлорид (ПВХ), полиэстер или хлопок с резиновым покрытием. Основным недостатком надувных матов это низкая теплоизолирующая способность. Это связано с конвекционным перемешиванием воздуха внутри объемов мата. При этом, находящийся на мате человек перемещаясь создает перегородки воздуха внутри камер, что способствует снижению теплоизолирующих свойств. Достоинствами таких матов являются малая масса и габариты в сложенном состоянии, высокий комфорт в использовании. Из недостатков возможно отметить потерю свойств при проколе и прогаре, относительно невысокие теплоизоляционные свойства.

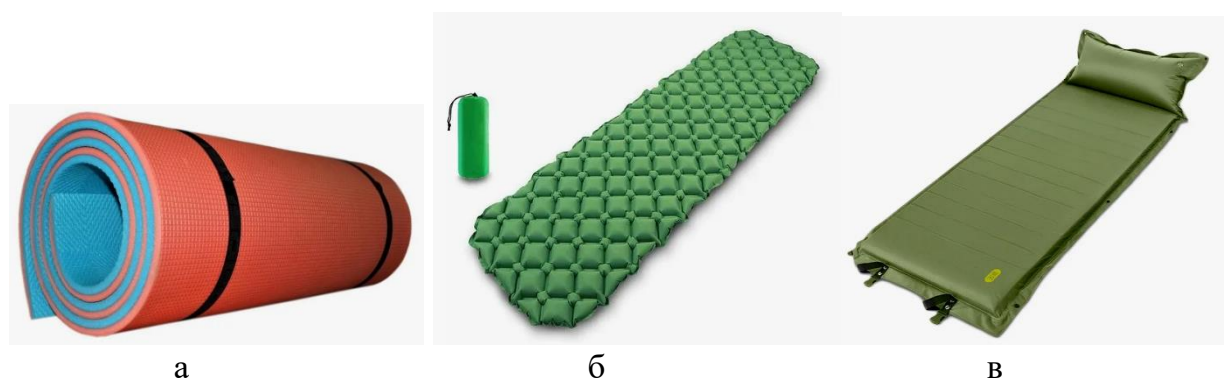
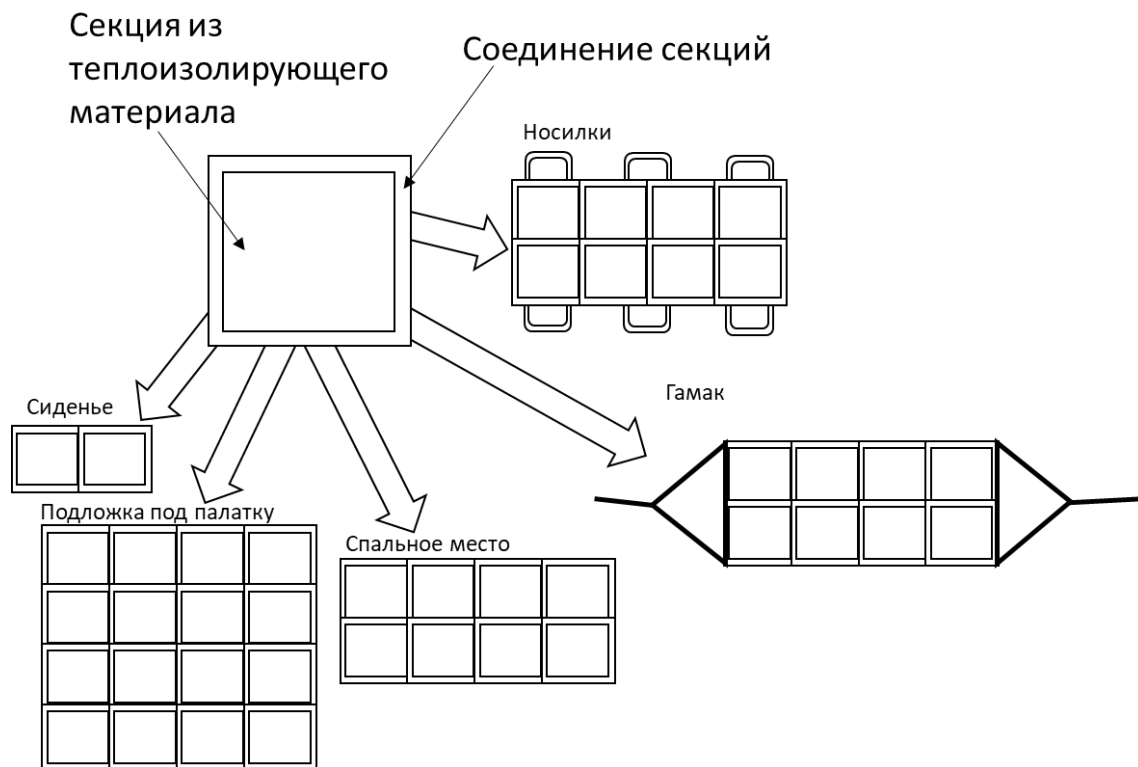


Рис. 2. Различные виды теплоизоляционных матов (изображения взяты из открытых источников) а- из вспененного материала, б- надувной, в - самонадувающийся

Маты, изготовленные из вспененных материалов с открытыми ячейками имеют способность к самонадуванию. Их наполнителем является вспененный полиуретан. Наполнитель помещается в чехол из воздухонепроницаемого материала. Чтобы начать процесс наполнения мата воздухом, требуется развернуть рулон и открыть специальный клапан. В этом случае пеноматериал начнет забирать воздух, заполняя ячейки и расправляя их, что позволяет коврику обрести необходимую форму и упругость. Если нужно увеличить жесткость, возможно дополнительно подкачать мат. После надувания необходимо закрыть клапан. Достоинствами таких матов являются относительно высокие теплоизоляционные свойства, высокий уровень комфорта, возможность изменять жесткость мата, малые габариты в сложенном виде. К недостаткам относится больший по сравнению с другими матами вес изделия.

Кратко рассмотрев различные виды матов возможно выделить для них один общий недостаток. Эти изделия (с некоторыми оговорками для матов из вспененных материалов) могут выполнять лишь одну функцию. Однако, это очень ограничивает их применение. В полевых условиях желательно иметь многофункциональную экипировку. Поэтому разработка мата с расширенными возможностями по использованию является актуальной задачей.



**Рис. 3.** Универсальный сегментный теплоизоляционный мат

Предлагается изготавливать мат не цельным изделием, а из отдельных сегментов. Размер сегментов должен выбираться исходя из условий транспортировки. Соединение отдельных сегментов между собой может быть выполнено

различными способами, например при помощи шнуровки, застежек велкро, молнии и т.д. В простейшем случае два соединенных сегмента могут служить теплоизолирующим сиденьем (рисунок 3). Собранные в прямоугольный мат сегменты могут служить для организации спального места. Из множества соединенных сегментов возможно сформировать подложку под пол палатки. При присоединении ручек и строп сегменты могут служить базой для носилок. При транспортировке сегменты не изменяют своего объема, но могут быть распределены среди прочего груза. Предлагаемая конструкция может решить ряд проблем при обустройстве пунктов временного размещения и палаточных лагерей.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тодосейчук, С. П. Обоснование состава и общие технические требования к инженерному оборудованию пунктов временного размещения пострадавшего населения в чрезвычайных ситуациях / С. П. Тодосейчук, А. В. Лагутина // Пожарная и техно­сферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. – 2020. – № 2(6). – С. 422-433.

2. Веселова, Н. Ю. Технология и организация сопровождения туристов : Учебное пособие для СПО / Н. Ю. Веселова, Н. В. Иванова, Н. А. Мальшина. – Саратов : Профобразование, 2018. – 61 с.

УДК 614.84

***В.В. Колчин, О.И. Орлов***  
Группа компаний «ЭПОТОС»

### **ГИДРОГЕЛЬ «ЭПОТОС» – НОВЫЙ ПОДХОД К ТУШЕНИЮ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ**

В статье рассмотрены результаты экспериментального исследования огнетушащей способности гидрогеля, разработанного ГК «ЭПОТОС». Показаны особенности горения и тушения возгорания литий-железо-фосфатных аккумуляторов LFP-105, широко применяемых на транспорте.

**Ключевые слова:** гидрогель, литий-ионный аккумулятор, электротранспорт.

***V.V. Kolchin, O.I. Orlov***

### **EPOTOS HYDROGEL IS A NEW APPROACH TO EXTINGUISHING LITHIUM-ION BATTERIES**

The article discusses the results of an experimental study of the fire-extinguishing ability of a hydrogel developed by EPOTOS Group. The features of combustion and fire extinguishing of lithium-iron-phosphate batteries LFP-105, widely used in transport, are shown.

**Keywords:** hydrogel, lithium-ion battery, electric transport.

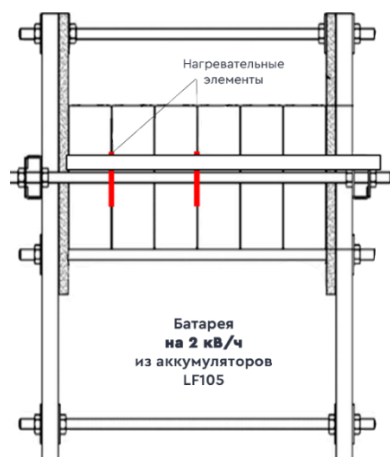
Считается, что наилучшим огнетушащим средством для литий-ионных аккумуляторов является то, которое обладает высокой теплоемкостью, низкой электропроводностью, низкой вязкостью в момент проникновения в компактный аккумуляторный блок, экологичностью и доступностью [1]. Несмотря на то, что некоторые огнетушащие средства, например, углекислота и огнетушащий аэрозоль способны достаточно легко подавить горение, выходящих из литий-ионного аккумулятора газов, однако они не способны снизить температуру аккумуляторной батареи, а тем более обеспечить безопасные условия выгорания аккумуляторной ячейки.

Наиболее перспективными в настоящее время для литий-ионных аккумуляторов являются гидрогелевые огнетушащие средства. В группе компаний «ЭПОТОС» разработано такое вещество, отличающееся от ближайших зарубежных аналогов тем, что способно выдерживать низкие температуры эксплуатации до минус 40 °С.

Гидрогель ГК «ЭПОТОС» представляет собой огнетушащий огнезащитный гель, образующийся при смешении растворов карбоната щелочного металла и соли многовалентного металла, в частности раствор карбоната калия и раствор хлорида магния или его кристаллогидрат.

Устройство подачи гидрогеля для проведения экспериментальных исследований выполнено в виде ручного передвижного огнетушителя, состоящего из двух баллонов с компонентами геля, баллона с вытесняющим газом, редуктора, рукавов высокого давления и специального смесителя, через который струя в струю распыляются растворы поташа и бишофита.

Для испытаний использовали призматические литий-железо-фосфатные (далее – LFP) аккумуляторы LF105 емкостью 105 А·ч. Соединяли их блоки по три и шесть, чтобы получить имитатор батареи на 1 кВт·ч и на 2 кВт·ч. Принципиальная схема модельного очага показана на рис. 1.



**Рис. 1.** Принципиальная схема модельного очага из литий ионных аккумуляторов

Выходящие из LFP аккумуляторов горючие газы не воспламеняются сами, так как в своем составе содержат значительное количество углекислого газа. Поэтому воспламенение осуществляли с помощью газовой горелки. Нагрев аккумулятора осуществляли с помощью ТЭНа мощностью 1 кВт.

В процессе нагрева аккумуляторов LF105 с использованием ТЭНов происходит их самостоятельная разгерметизация при достижении средней температуры в диапазоне от 210 до 241 °С. В результате нарушения целостности корпуса происходит выброс газовой смеси, состоящей из паров электролита. При наличии источника возгорания газы воспламеняются и стабильно горят в течение более 10 минут. В случае механического повреждения аккумулятора, например, разрушения сепаратора, происходит внутреннее короткое замыкание между анодом и катодом, что приводит к выбросу газовой смеси. Основными компонентами этой смеси являются угарный и углекислый газы. При турбулентном выходе из корпуса аккумулятора эти газы захватывают продукты разложения электролита, такие как этан, метан и этилен. В результате выбрасываемая смесь газов поддерживает горение при наличии источника возгорания. Образующаяся смесь газов формирует факел пламени размером примерно 0,6 метра.

Для тушения возгорания модельной батареи емкостью 1 кВт·ч понадобилось от 1,35 до 2,2 кг гидрогеля. При этом время тушения составило 6-8 секунд, а расход гидрогеля от 0,225 до 0,275 кг/с. Для тушения возгорания модельной батареи емкостью 2 кВт·ч понадобилось от 2,3 до 4,3 кг гидрогеля. При этом время тушения составило от 9 до 15 секунд, а расход гидрогеля от 0,255 до 0,286 кг/с.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельник А.А., Елисеев Ю.Н., Мокряк А.В., Иванов Д.В. Обзор огнетушащих средств при тушении литий-ионных батарей // Сибирский пожарно-спасательный вестник, № 2 (21)-2021, С. 33-35.2.

УДК 614.847.8

*Р.А. Коркин, Д.С. Катин*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЖАРНЫХ АВТОЦИСТЕРН С БОЛЬШИМ ОБЪЁМОМ ВОДЫ**

В данной работе подчёркивается важность создания различного рода проектов для повышения эффективности тушения пожаров на примере создания и применения на пожарах пожарной техники с большим запасом воды.

**Ключевые слова:** пожарная техника, вездеходы, большие запасы воды, пожар.

*R.A. Korkin, D.S. Katin*

## **EXPERIENCE IN THE USE OF FIRE TANKERS WITH A LARGE VOLUME OF WATER**

This paper emphasizes the importance of creating various types of projects to improve the effectiveness of fire extinguishing by the example of creating and using fire fighting equipment with a large supply of water.

**Key words:** fire fighting equipment, all-terrain vehicles, large water reserves, fire.

Пожарная охрана России в 2024 году отмечает свой юбилей, и при этом годы не малые. За 375 лет своего развития личный состав пожарной охраны смело и решительно вел боевые действия по тушению пожаров различной сложности, и никак нельзя забывать о некоторых этапах её развития. На всём протяжении современной истории создания и модернизации пожарных автомобилей, основные усилия направлялись на поиск новых способов подачи различных огнетушащих веществ. Но самым распространённым на сегодняшний день остаётся водяной ствол, работающий от центробежного насоса нормального давления. Сегодня хотелось бы поговорить о положительном опыте повышения тактических возможностей пожарных подразделений в борьбе с огнем. Личный состав пожарной охраны является главной и решающей силой при решении основной боевой задачи при тушении пожаров. При этом важную роль играют пожарные автомобили.

При тушении техногенных и ландшафтных пожаров основным огнетушащим веществом было, есть и будет вода. Если рассматривать на примере пожара в частном жилом доме V степени огнестойкости, то для его тушения в среднем затрачивается 30-50 кубических метров воды. Средний объём цистерны в городской пожарной части составляет 6000 литров. В сельской местности на вооружении пожарных стоят автоцистерны со средним объёмом цистерны



2500 литров. Не сложно посчитать, сколько же проработает автоцистерна с таким запасом воды.

Вопрос обеспечения бесперебойной подачи огнетушащих веществ очень остро стоит перед руководителем тушения пожара. Отсутствие источников наружного противопожарного водоснабжения, либо их неудовлетворительное состояние, особенно в сельских населённых пунктах негативно сказывается на тушении пожаров, а зачастую усугубляет обстановку на пожаре, способствуя его развитию до крупного. В итоге, при тушении пожара в безводном районе приходится привлекать большое количество автоцистерн для подвоза воды, в том числе вводить в боевой расчёт резервную технику. На это приходится затрачивать большие людские и технические ресурсы. Одним из решений этой проблемы является применение пожарных автоцистерн с большим запасом воды.

В справочнике по тушению пожаров 1975 года уделен целый раздел, посвященный повышению тактических возможностей пожарных подразделений путем применения хозяйственной техники, подвозящей большое количество воды к месту пожара [1]. Полагаем, что основанием тому стало активное внедрение в процесс тушения пожаров ряда рационализаторских изобретений. В различных регионах Советского Союза пожарные-рационализаторы самостоятельно начали разрабатывать и применять при тушении пожаров автоцистерны с повышенным запасом воды, назвав их пожарными «водовозами». В первых рядах по количеству самостоятельно созданных пожарных автоцистерн с большим запасом воды стоят пожарные-умельцы Томской области и Красноярского края, которые за несколько десятилетий создали десятки уникальных самодельных «водовозов». Примером тому является АЦ-30 на шасси КраЗ-214 (рисунок 1). «Водовоз» создан томскими рационализаторами в далёкие 1970-е годы. К сожалению, точного года создания автоцистерны никто не помнит. Это, наверное, самый старый в стране пожарный КраЗ, доживший до наших дней. Если учитывать то, что КраЗ-214 производился до 1967 года, то в 2024 году этому автомобилю далеко за 50. Обратите внимание на внушительные тактико-технические характеристики «водовоза» - емкость цистерны для воды 12000 л, пенобак не предусмотрен, в задней части автомобиля, под цистерной установлен насос ПН-30, с приводом от двигателя шасси. Вездеходное шасси имеет превосходную проходимость.

В действующей классификации пожарной техники таких автомобилей нет, а в жизни они существуют и работают. Такие автомобили у пожарных очень востребованы и активно применяются едва ли не на каждом пожаре. Во многих регионах, с преобладающим удовольствием пожарные заимели бы такой автомобиль. К сожалению, заводы, разрабатывающие и выпускающие пожарную технику, не развивают данное направление. На сегодняшний день местные рационализаторы тоже не в силах изготавливать для себя такого рода самоделки.

Скоро «водовозы» исчезнут как вид, но не потому, что они теряют свою актуальность. Наоборот, во многих регионах из-за изменения климата пересыхает всё больше водоёмов. Найти воду на тушение пожаров всё сложнее. А один такой автомобиль мог бы заменить сразу несколько обычных автоцистерн. Их можно использовать не только на техногенных пожарах, но и на ландшафтных они будут очень полезны, а иногда незаменимы. Здесь прослеживается и экономическая выгода.



**Рис. 1.** АЦ-30 на шасси КрАЗ-214

При создании таких автомобилей, как правило, выбор падал на вездеходные шасси, иногда даже трактора. Активно использовались шасси КрАЗ, УРАЛ и КАМАЗ, являющиеся отличными вездеходами. Многие из них до переоборудования в «водовозы» служили в народном хозяйстве лесовозами или поливальными машинами, а потом нашли новую жизнь на службе в пожарной охране. Местные умельцы самостоятельно изготавливали цистерны емкостью до 16 000 литров. Самостоятельно устанавливали насосы с производительностью 30-40 л/с. На рубеже XXI века свою прописку поменяли некоторые топливозаправщики. Тягачи уже вывозили полуприцеп-цистерны с водой емкостью более 20 000 литров (рис. 2). Это же целый пожарный водоем, но мобильный. Насосных установок на полуприцепах, как правило, не предусматривали, и автоцистерны самостоятельно забирали из них воду. В советское время в Чувашии на вооружении опорных пунктов по тушению крупных пожаров стояли приспособленные для целей пожаротушения трактора Т-150К с бочками РЖТ-8 или РЖТ-10. Трактора оснащались насосами НШН-600 или ПН-40. Цистерны оборудовались стационарными лафетными стволами, монтировались отсеки для ПТВ. Всё это перекрашивалось в пожарные цвета, ставились проблесковые

маяки и СГУ. Получалась полноценная автоцистерна с большим запасом воды. А на Ямале в качестве тягачей применялись трактора К-701 (рисунок 3).

Названия этим автомобилям пожарные-рационализаторы на местах придумывали самостоятельно. Например, в Томской области водовозам дали обозначение «АБЕ». Оказалось всё просто – Автомобиль Большой Ёмкости. И не поспоришь. Некоторые водовозы томские умельцы называли АЦН. АЦН расшифровывается как автоцистерна наливная. Это связано с тактикой применения этих автомобилей. АЦН устанавливается непосредственно у объекта пожара и обеспечивает работу всех поданных на тушение стволов. Все остальные, привлечённые к тушению АЦ с меньшим запасом воды, занимаются подвозом воды от водоисточника и сливают её в ёмкость этого автомобиля. Вот почему эту автоцистерну назвали «наливная».



**Рис. 2.** Передвижной пожарный водоём ППВ-20 в составе седельного тягача КрАЗ-258Б1



**Рис. 3.** Прицепная пожарная цистерна – ППЦ-22 в составе седельного тягача К-701

Во многих регионах этим автомобилям давали название ППВ, что расшифровывается как Передвижной Пожарный Водоём. Встречается название АВ – автоводовоз.

Создавая такие автомобили, пожарные преследовали одну цель, вывезти к месту пожара как можно больше воды. Зачастую они получались громоздкими и неповоротливыми. Но таким автомобилям не обязательно нестись к месту пожара с большой скоростью. Первый ствол на тушение подаст обычная АЦ. К моменту прибытия «водовоза» к месту пожара, развёртывание от других АЦ уже будет произведено. Поэтому и запас, вывозимого ПТВ там минимальный.

Созданным в советские времена «водовозам» грозит исчезновение по тому, что большинство из них было создано пожарными-рационализаторами. Иногда эти автомобили создавались прямо в пожарных частях, из подручных материалов. Некоторые рождались в отрядах технической службы, которых сейчас уже не существует. Средства на приобретение шасси, материалов и т.д.

находились в местных бюджетах, помогали местные предприятия. Люди создавали автомобили для себя, поэтому подходили к этому с душой. Создавали исходя из местных особенностей. Такую технику, которая отвечала их требованиям. Все они по-своему уникальны, так как сделаны они были как правило в единственных экземплярах.

Такие «водовозы» были выпущены и заводами-изготовителями пожарной техники. Автоцистерна специальная - АЦС-18,0-40 на шасси КАМАЗ-65222 (рис. 4) и АЦ-15,0-100 на шасси УРАЛ-6370 (рис. 5), которые вывозят 18 000 и 15 000 литров воды соответственно. К сожалению, их единицы.

«Водовозы» в свою очередь внесли огромный вклад в защиту народного достояния от пожаров. С их помощью потушено множество, казалось бы, вышедших из-под контроля пожаров. Ряд таких гигантов, созданных в далекие советские времена, трудятся в пожарной охране и по сей день, но, как и пожарные, «водовозы» тоже уходят на пенсию.



**Рис.4.** АЦС-18,0-40  
на шасси КАМАЗ-65222



**Рис.5.** АЦ-15,0-100  
на шасси УРАЛ-6370

В заключении хотелось бы отметить важность таких проектов, доказавших на практике свою высокую эффективность и целесообразность. Статистика пожаров говорит о возрастании количества ландшафтных пожаров, а также техногенных пожаров на промышленных объектах больших площадей, где просто необходимы автомобили с большими запасами воды. Пусть некоторые из них не могут самостоятельно подавать воду, но в качестве мобильных «водоемов» они принесли бы большую пользу для повышения тактических возможностей пожарных подразделений в районах с неудовлетворительным водоснабжением.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванников В. П., Ключ П. П., Мазур Л. К. Справочник по тушению пожаров //Киев: МВД УССР. – 1975.

УДК 621

*А.А. Корчагин, В.В. Киселев*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ГАРАЖНОГО КРАНА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТА ДВИГАТЕЛЕЙ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

Для проведения ремонта пожарных автомобилей необходимо иметь в оснащении постов технического обслуживания подъемно-транспортные механизмы, позволяющие выполнять снятие и установку тяжелого навесного оборудования и агрегатов автомобиля, например двигателя. В статье рассмотрены основные причины отказов и поломок двигателей пожарных автомобилей и некоторые типы подъемных механизмов, применяемых при ремонте двигателей. Приводится описание разработанной конструкции гаражного крана для оснащения им постов технического обслуживания пожарных автомобилей.

**Ключевые слова:** пожарный автомобиль, двигатель, ремонт, техническое обслуживание, гаражный кран.

*A.A. Korchagin, V.V. Kiselev*

## **DEVELOPMENT OF A GARAGE CRANE DESIGN FOR THE REPAIR OF FIRE TRUCK ENGINES**

To repair fire trucks, it is necessary to have lifting and transport mechanisms in the equipment of maintenance posts that allow the removal and installation of heavy attachments and vehicle assemblies, such as an engine. The article discusses the main causes of failures and breakdowns of fire truck engines and some types of lifting mechanisms used in engine repair. The description of the developed design of a garage crane for equipping fire truck maintenance posts with it is given.

**Keywords:** fire truck, engine, repair, maintenance, garage crane.

Без двигателя нет движения, а следовательно, нет автомобиля. По аналогии со строением человека, двигатель – это сердце автомобиля. В соответствии с предназначением двигатель является источником механической энергии, необходимой для движения автомобиля. Своевременное и качественное техническое обслуживание двигателя – залог надежной работы пожарного автомобиля и его готовности к тушению пожаров.

Часто пожарные автомобили эксплуатируются в сложных условиях, их агрегаты и узлы воспринимают повышенные нагрузки, поэтому своевременность проведения технического обслуживания весьма важна. Чаще остальных в качестве базовых шасси пожарных автомобилей применяются шасси производ-

ства КамАЗ, ГАЗ, УРАЛ. Они отличаются по устройству, тем не менее общий подход к проведению технического обслуживания и ремонта двигателей остается одинаковым.

Согласно существующей статистики в качестве типовых неисправностей двигателей можем отметить следующие:

- уменьшение мощности двигателя, увеличение расхода топлива и масла;
- повышение дымности отработавших газов;
- уменьшение давления масла в системе двигателя;
- неустойчивая работа двигателя на холостом ходу;
- работа двигателя с перебоями или перегревом;
- глухие стуки в подшипниках коленчатого вала;
- заклинивание коленчатого вала;
- звонкие стуки деталей газораспределительного механизма;
- подтекание жидкости в соединениях системы охлаждения.

Неисправности двигателя обуславливаются неисправностями шатунно-кривошипного и газораспределительного механизмов. Признаками неисправностей указанных механизмов являются глухие ритмичные стуки в нижней части картера двигателя и звонкие стуки в головках цилиндров. Для шатунно-кривошипного механизма наиболее характерными являются износ шеек коленчатого вала и его подшипников. Кроме того, может быть проворот вкладышей и заклинивание коленчатого вала из-за закоксовывания масляных каналов в шейках коленчатого вала, обрыв шатунов и шатунных болтов, износ поршневых колец и гильз цилиндров, кавитационный износ трех отверстий для прохода охлаждающей жидкости «Тосол» в головках цилиндров под воздействием ударных колебаний.

Износ поршневых колец и внутренних поверхностей гильз цилиндров, а также пригорание колец в канавках поршней приводят к снижению компрессии и уменьшению мощности двигателя. Признаками этих неисправностей являются повышенная дымность отработавших газов, а также увеличенный расход топлива и масла.

Звонкие стуки, возникающие при изменении подачи топлива с увеличением нагрузки на двигатель, являются следствием износа втулок верхней головки шатунов, пальцев и бобышек поршня.

Глухие стуки, появляющиеся при резкой подаче топлива на холостом ходу двигателя, свидетельствуют об увеличении зазора между коренными и шатунными шейками коленчатого вала и вкладышами подшипников. Это происходит в результате износа антифрикционного слоя вкладышей и шеек коленчатого вала. Уменьшение мощности и перебои в работе двигателя свидетельствуют об износе деталей газораспределительного механизма. Это является следствием неплотного закрытия гнезд клапанов и увеличенных зазоров между стержнями клапанов и носками коромысел, что приводит к характерному металлическому стуку.

На рис. 1 показаны изношенные детали кривошипно-ползунного механизма.



**Рис. 1.** Износ деталей кривошипно-шатунного механизма двигателя

Иногда в следствии интенсивной эксплуатации пожарных автомобилей может происходить перегрев двигателя. Причиной этому является нарушение теплового режима, вызванное: понижением уровня охлаждающей жидкости в системе, ослаблением натяжения приводных ремней, засорением трубок радиатора.

Увеличение дымности отработавших газов со специфическим синеватым оттенком при выходе их из глушителя и падение давления масла являются следствием неисправности системы смазки. Важное значение имеют применение масла, рекомендуемого заводом изготовителем базового шасси пожарного автомобиля, и регулярная проверка его уровня в картере. Уменьшение уровня масла приводит к уменьшению подачи его к трущимся поверхностям деталей. Избыточный уровень масла также может стать причиной возникновения неисправности. Масло может забрызгиваться в камеру сгорания и сгорать в ней, выделяя дым характерного синего цвета. Неисправности системы смазки, засорение масляных фильтров и маслопроводов приводят к преждевременному износу всех деталей шатунно-кривошипного и газораспределительного механизмов.

Текущий ремонт двигателя производится путем его частичной разборки, замены или восстановления деталей и устранения неисправностей. При текущем ремонте двигателя допускается замена следующих деталей: поршневых колец, поршневых пальцев, тонкостенных вкладышей коренных и шатунных подшипников, прокладки головки блока. Неисправности устраняются выполнением слесарно-механических работ. Выполнение такого вида ремонта вполне возможно в условиях поста технического обслуживания пожарных автомобилей при наличии соответствующего оборудования и инструментов, а также наличия квалифицированных исполнителей.



Некоторые виды текущего ремонта двигателя могут осуществляться без его снятия, но не все. Часто двигатель требуется снимать с рамы автомобиля. Для снятия двигателя, а также других габаритных и тяжелых узлов необходимо применение подъемно-транспортного оборудования, например, гаражных кранов.

Гаражные гидравлические краны повсеместно применяются для различных типовых работ как в гаражах, так и на постах технического обслуживания. Это достаточно простое в эксплуатации оборудование, не требующее никаких специфических знаний для его использования.

Во многих случаях использование средств малой механизации является наиболее разумным и экономичным решением, способным обеспечить работу ремонтного участка пожарно-спасательной части при минимуме затрат. Гаражные краны просты в устройстве и незаменимы при выполнении многих видов ремонтных работ и сервисном обслуживании автомобильной техники на небольших площадях, где нужно экономить каждый миллиметр пространства.

К основным достоинствам такого крана можно отнести сравнительно невысокую стоимость и простоту в обслуживании и эксплуатации. Эти универсальные механизмы имеют высокую ремонтпригодность, отличаются надёжностью и длительным сроком службы. Главными техническими характеристиками кранов являются: высота подъёма, грузоподъемность, скорость подъема и пролет.

При помощи гидравлического гаражного крана можно поднять и опустить любой узел или агрегат автомобиля, например двигатель (рис. 2). Важно чтобы поднимаемый вес не превышал грузоподъемности самого гаражного крана.



Рис. 2. Снятие двигателя с автомобиля



Гаражные краны имеют различные типы исполнения – это могут быть телескопические устройства или козловые. Разрабатываемый авторским коллективом гаражный кран представляет собой рамную конструкцию, козлового типа, элементы которой соединяются резьбой. Сама конструкция будет устанавливаться на ролики, что позволит передвигать кран в помещении. В качестве силовых элементов в конструкции стоек предлагается выбрать профильную квадратную трубу, а поперечную балку изготовить из двутаврового профиля. Выбор номера профиля осуществляется по прочностным расчетам, исходя из условий грузоподъемности проектируемой конструкции, которая составляет 1 тонну. Запас прочности конструкции составит 50 %. Вес проектируемого гаражного крана не превысит 150 кг.

На рис. 3 представлена трехмерная модель спроектированной конструкции гаражного крана.

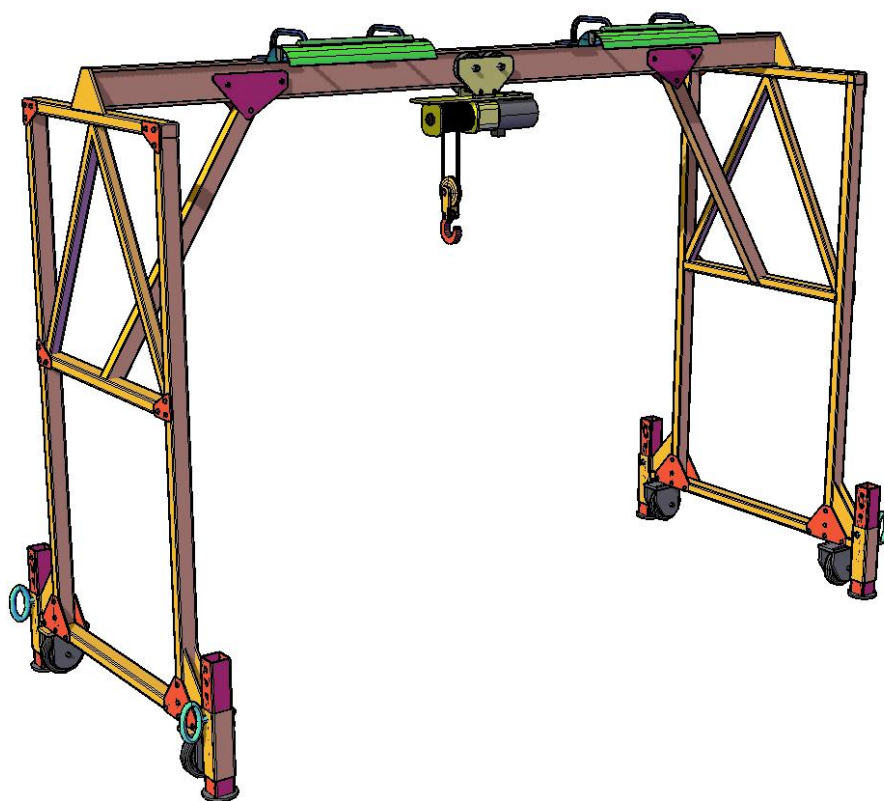


Рис. 3 Трехмерная модель подъемника

На верхней балке крана устанавливается электрическая лебедка для осуществления возможности поперечного перемещения поднимаемых грузов. Мобильность спроектированного подъемного устройства обеспечивается его складыванием и возможностью перемещения в гаражном помещении на роликовых опорах. В процессе работы крана он стабилизируется при помощи выдвижных страховочных опор. В сложенном состоянии гаражный кран не занимает полезное место в помещении.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Повышение долговечности трансмиссий пожарных автомобилей применением смазочных композиций / В. В. Киселев, Н. А. Кропотова, В. П. Зарубин, А. А. Покровский // Пожарная и аварийная безопасность. – 2019. – № 1(12). – С. 34-39.
2. Модернизация передвижной мастерской для обслуживания пожарной техники / В. П. Зарубин, В. В. Киселев, Н. А. Кропотова [и др.] // Пожарная и аварийная безопасность. – 2018. – № 2(9). – С. 47-57.
3. К вопросу создания машины для технического обслуживания и ремонта техники при тушении лесных пожаров / В. П. Зарубин, М. В. Гомонай, В. В. Киселев, П. В. Пучков // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2018. – Т. 6, № 3(39). – С. 75-82.
4. Возможность использования передвижной мастерской для проведения технического обслуживания и ремонта пожарной техники / С. А. Сычев, В. П. Зарубин // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – С. 240-242.
5. К вопросу повышения эффективности проведения технического обслуживания пожарных автомобилей / И. А. Легкова, В. П. Зарубин // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов XIV Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2023 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. – С. 107-112.
6. Разработка устройства для выполнения смазочных и заправочных работ при техническом обслуживании пожарной техники / В. П. Зарубин, И. А. Легкова, В. Е. Иванов // Пожарная и аварийная безопасность. – 2020. – № 1(16). – С. 26-30.
7. Предложения по оптимизации проведения технического обслуживания и ремонта специальных автомобилей / В. А. Орлов, В. П. Зарубин // Актуальные вопросы перспективных направлений применения вооружения, военной и специальной техники, Санкт-Петербург, 22 октября 2021 года / сборник научных трудов III Межведомственной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург: ООО «Медиапапир», 2021. – С. 295-298.
8. Повышение эффективности эксплуатации пожарной техники за счет создания необходимых условий для ее ремонта и технического обслуживания / И. А. Легкова, В. П. Зарубин, В. Е. Иванов, А. А. Покровский // Современные проблемы гражданской защиты. – 2024. – № 2(51). – С. 47-55.

УДК 614.842./847

*А.В. Красноперов, В.В. Анисимов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **АНАЛИЗ ПОЖАРОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ И ЭВАКУАЦИЯ ПРИ ПОЖАРЕ**

В данной статье проведен анализ свершившихся пожаров в образовательных учреждениях. Статистические данные взяты за период 2023–2024 года. Наблюдающаяся закономерность даёт возможность осуществить прогноз развития действий пожарно-спасательных подразделений.

**Ключевые слова:** пожары, эвакуация, анализ.

*A. V. Krasnoperov, V. V. Anisimov*

## **ANALYSIS OF FIRES IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS AND EVACUATION IN CASE OF FIRE**

This article analyzes the fires that have occurred in educational institutions. The statistical data are taken for the period 2023–2024. The observed pattern makes it possible to make a forecast of the development of actions of fire and rescue units.

**Keywords:** fires, evacuation, analysis.

Одной из наиболее важных проблем в области пожарной безопасности в Российской Федерации является состояние пожаров. В жилых и общественных зданиях ежегодно происходит большое количество пожаров. Пожары в образовательных учреждениях представляют серьезную угрозу жизни и здоровью учащихся, преподавателей и других сотрудников. Существуют строгие требования к пожарной безопасности в образовательных учреждениях. Из-за своей незащищенности и неопытности в действиях при пожаре обучающиеся находятся в особой опасности в случае возникновения пожара. Анализ нескольких случаев, связанных с поведением учащихся во время пожара, показал, что учащиеся обычно демонстрируют пассивное поведение. Когда они чувствуют страх, они чаще предпочитают прятаться в укромных местах, а не покидать горящее помещение или попросить о помощи. Принципиально важно проводить целенаправленную и целенаправленную работу по обучению людей навыкам безопасного обращения с огнем. Это включает в себя обучение их правильному поведению в чрезвычайных ситуациях, связанных с огнем и дымом, а также обучение их физическим и химическим свойствам огня и дыма. Совершенствование безопасности во время повседневной деятельности учащихся и взрослых

в образовательных учреждениях может гарантировать безопасность их жизни и здоровья.

Основными причинами пожаров в средних школах являются:

1. Неосторожное использование огня (40,7 %)
2. Нарушение правил эксплуатации и установки электрооборудования (25,8 %).
3. Поджоги (18,9 %)
4. Другие причины 14,6 %.

Статистика пожаров в средних общеобразовательных учреждениях: 31 октября 2024 года в селе Мачада Шамильского района загорелась школа. По данным пресс-службы МЧС, пожар удалось потушить к утру. Никто не пострадал в результате пожара. В тушении участвовали около 70 местных жителей, 3 единицы техники и 14 специалистов МЧС. Пожарная площадь составила 600 кв. метров.



**Рис. 1.** Пожар в селе Мачада

6 мая 2024 года в 12:58 в ПЧ-1 по охране п. Зырянка ОГПС РС (Я) №13 по МО «Верхнеколымский район» поступило сообщение о пожаре в МБОУ ЗСОШ №1. Незамедлительно к месту пожара была направлена дежурная смена ПЧ-1. В здании было сильное задымление, когда мы прибыли. Пожарные быстро локализовали и ликвидировали пожар в здании школы благодаря грамотным и четким действиям. В ходе борьбы с пожаром было эвакуировано 20 человек, из них 10 детей. Нет жертв. Ответственность лица, ответственного за пожар. Пожар был потушен с использованием двух единиц АЦ-40 и одной единицы АЦЛ, а также девяти человек личного состава ПЧ-1 по охране п. Зырянка ОГПС РС (Я) №13 по МО «Верхнеколымский район».

12 февраля 2024 года в здании средней школы №43 в Набережных Челнах произошёл пожар. В одном из кабинетов на втором этаже произошло возгорание. Пожар был вызван детской шалостью ученика первого класса. Семилетний мальчик нашел спички на улице, принёс их в класс и зажёл две спички в шкафу. После того, как он потушил первую, он бросил вторую на кусок картона в тумбочке. Студент закрыл шкаф и вышел из кабинета, увидев, что начался пожар. Педагог обнаружила огонь, и его быстро потушили; пластиковые вёдра и тумбочка сгорели. Пожар занимал 1 квадратный метр. Пострадавших не было.



**Рис. 2.** Пожар в п. Зырянка



**Рис. 3.** Пожар в Набережных Челнах

В среду, 6 ноября 2024 года, на занятии в корпусе филологического факультета, расположенном на Потапова, было необходимо немедленно закончить. Здесь был пожар. — Пожарная сигнализация была неисправна. В сообщении в Telegram-канале «Подслушано Самара» говорится, что учителя и ученики выбежали сами. Официальную информацию о ЧП сообщили в Главном управлении МЧС России по Самарской области. — О пожаре сообщили в 9:48. В одной из аудиторий на втором этаже по адресу Потапова, 64 горело напольное покрытие. Сообщается, что 270 человек самостоятельно эвакуировались из здания. В 10:25 пожар был полностью потушен. На месте находились 82 экстренные службы и 25 спецмашин.



**Рис. 4.** Пожар в корпусе Самарского университета

Одним из основных оперативных мероприятий является экстренная эвакуация. При этом следует помнить, что образовательные учреждения имеют тенденцию к максимальному сосредоточению людей на сравнительно малых

площадях. Возрастные особенности учащихся также создают дополнительные препятствия для обеспечения их безопасности. Обязанности сотрудников образовательных учреждений по соблюдению пожарной безопасности включают: Перед началом работы каждый сотрудник должен пройти инструктаж по пожарной безопасности. Они также должны соблюдать требования пожарной безопасности, меры предосторожности и поддерживать противопожарный режим. Все сотрудники должны знать план эвакуации, где находятся основные средства пожаротушения, номера телефонов пожарной охраны и как включить пожарную сигнализацию.

В случае пожара руководитель учреждения должен:

- Сообщить о пожаре пожарной охране;
- Прекратить все занятия и работы в здании, за исключением работ, связанных с тушением пожаров;
- Обеспечить транспортировку студентов и сотрудников, не участвовавших в тушении пожаров, в безопасное место;
- Следить за тем, чтобы лица, принимающие участие в тушении пожаров, соблюдали требования техники безопасности;
- Сделать все возможное, чтобы спасти сотрудников учреждения в случае угрозы их жизни, до приезда пожарной охраны;
- Организовать отключение электроэнергии, меры по предотвращению распространения огня и задымления в помещениях и эвакуацию материальных ценностей;
- Организовать встречу подразделений пожарной охраны, скорой помощи, оказать помощь в выборе кратчайшего пути к очагу пожара, сообщить сведения, способствующие скорейшей ликвидации пожара, и оказывать содействие сотрудникам пожарной охраны при тушении пожара.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что на готовность людей к потенциальным опасностям, связанным с пожаром, и на безопасность людей в целом сильно влияет выявление возможных причин возникновения пожара, разработка эвакуационных планов и обучение персонала и учащихся правилам пожарной безопасности.

Таким образом, из-за значительных размеров пожаров, а также различных травм и смертей, проблема пожаров в общеобразовательных учреждениях была и остается чрезвычайно острой. На готовность людей к потенциальным опасностям, связанным с пожаром, и на безопасность людей в целом сильно влияет разработка эвакуационных планов и мероприятий, направленных на обучение персонала и учащихся правилам пожарной безопасности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теоретические аспекты пожарной безопасности в образовательных учреждениях. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/190/10441/>
2. Баканов, М. О. Обеспечение безопасности на строительных площадках: преимущества применения ЦИМ/ВМ и дополненной реальности / М. О. Баканов, И. А.

Кузнецов // Информационные и графические технологии в профессиональной и научной деятельности : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Тюмень, 25–26 октября 2023 года. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. – С. 154-159. – EDN НКНWCД.

3. Fedosov, S. V. Study and Simulation of Heat Transfer Processes During Foam Glass High Temperature Processing / S. V. Fedosov, M. O. Bakanov, S. N. Nikishov // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2018. – Vol. 14, No. 3. – P. 153-160. – DOI 10.22337/2587-9618-2018-14-3-153-160. – EDN YLBEST.

4. Баканов, М. О. Перспективы и направления развития VR/AR технологий в области охраны труда в строительстве / М. О. Баканов, И. А. Кузнецов // Теория и практика повышения эффективности строительных материалов : Материалы XVIII Международной научно-технической конференции молодых учёных, посвященной памяти профессора В.И. Калашникова, Пенза, 25–27 октября 2023 года / Под общей редакции М.О. Коровкина и Н.А. Ерошкиной. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2023. – С. 30-38. – EDN GNROIF.

5. МЧС РОССИИ. [Электронный ресурс]. [https://mchs.gov.ru/deyatelnost/bezopasnost-grazhdan/pozhary-v-obshcheobrazovatelnyh-uchrezhdeniyah-shkolah\\_0](https://mchs.gov.ru/deyatelnost/bezopasnost-grazhdan/pozhary-v-obshcheobrazovatelnyh-uchrezhdeniyah-shkolah_0)

6. Всероссийское добровольное пожарное общество. [Электронный ресурс]. <https://вдпо.рф/ptm/lecture/561>.

УДК: 681,586,37

***М.В. Крупин***

Академия ГПС МЧС России

## **ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ МАГНИТОМЕХАНИЧЕСКОГО ГАЗОАНАЛИЗАТОРА К ВНЕШНИМ МЕХАНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ**

В статье рассматриваются вопросы выбора способа уменьшения погрешности от внешних механических воздействий для расширения эксплуатационно-функциональных возможностей магнитомеханического газоанализатора на кислород.

**Ключевые слова:** газоанализатор, кислород, погрешность.

***M. V. Krupin***

## **INCREASED RESISTANCE OF THE MAGNETOMECHANICAL GAS ANALYZER IS TO EXTERNAL MECHANICAL INFLUENCES**



The article considers the issues of choosing a method to reducing the measurement error from external mechanical influences in order to expand the operational and functional capabilities of a magnetomechanical gas analyzer for oxygen.

**Key words:** gas analyzer, oxygen, measurement error.

Одним из параметров, контролируемых системой пожарного мониторинга на объектах энергетики, определяющих их пожарную безопасность, является содержание кислорода в воздухе рабочей зоны объекта энергетики. Проверка на кислород очень важна при работе в ограниченных или замкнутых пространствах, так как вход в помещения объекта энергетики технического персонала без защиты органов дыхания (при условии, что нет никаких ядовитых воздействий) требует нормальных концентраций кислорода в воздухе для дыхания.

Назначение газоанализатора воздуха рабочей зоны – это обеспечение безопасных условий труда технического персонала. Подобные приборы позволяют проводить анализ воздуха для определения его пригодности для дыхания. Это необходимо, в первую очередь, для персонала, работающего в потенциально опасных замкнутых пространствах объектов энергетики: колодцах, шахтах, кабельных коллекторах и других помещениях энергетических объектов [1].

Принципы действия основной массы измерительных приборов основано на работе первичных преобразователей, так как именно первичный преобразователь и датчик основанный на нем, как правило, определяют конструкцию прибора, точность и надежность измерений.

Магнитомеханические газоанализаторы характеризуются взрывобезопасностью конструкции, независимостью показаний от теплопроводности балластных газов и пониженной чувствительностью к колебаниям содержания балластных газов. Недостатком подобного газоанализатора является его сложность и наличие больших погрешностей измерения от внешних механических воздействий в виде наклонов, ударов и вибраций, линейных и угловых ускорений, возникающих при движении.

Параметрический способ повышения виброустойчивости магнитомеханического газоанализатора заключается в максимальном снижении массы и размеров подвижной системы, увеличении жесткости подвески, статической балансировке подвижной системы. Однако этот способ не позволяет полностью решить задачу обеспечения виброустойчивости.

Перекрытие спектров частот полезного сигнала и внешних механических воздействий ограничивает возможности фильтрации сигнала по электрическим цепям.

Амортизация датчика дает некоторый эффект в ограниченном диапазоне внешних механических воздействий, но при воздействии постоянных линейных и угловых ускорений теряет смысл.

Поэтому для уменьшения динамических погрешностей, вызванных внешними механическими воздействиями, приходится использовать структурные способы, дополняя измерительные цепи корректирующими преобразователями. Увеличение числа элементарных преобразователей не только усложняет прибор



и понижает его надежность, но и одновременно способствует появлению дополнительных возмущающих воздействий. Это накладывает ограничения и, в конечном итоге, заставляет упрощать конструктивные решения.

Так как схема газоанализатора синтезирована из ряда элементарных измерительных преобразователей, расчет их параметров производится исходя из условий обеспечения необходимой точности измерения [2].

Наибольшими погрешностями обладают схемы, синтезированные из последовательно соединенных измерительных преобразователей. В ряде случаев погрешности удастся существенно снизить путем формирования в измерительной цепи внутреннего замкнутого контура [3].

При измерении содержания кислорода в газовой смеси спектр полезного сигнала (сигнала, пропорционального содержанию кислорода) расположен в узком диапазоне низких частот, так как он определяется способом подвода исследуемого газа к подвижной системе, то есть в конечном счете инерционностью газоанализатора.

Область спектра сигналов, возникающих вследствие внешних механических воздействий, перекрывает область спектра полезного сигнала и распространяется в область высоких частот.

Учитывая, что введение сигналов внешних механических воздействий в измерительную цепь осуществляется подвижной системой, обладающей инерцией, приближенно можно считать, что область спектра внешних механических воздействий 0 - 2500 рад/с (0-400 Гц).

Соотношения областей спектра позволяет осуществить эффективное снижение погрешности за счет фильтрации высоких частот.

Наиболее эффективно это можно осуществить введением корректирующих цепей по первой и второй производным сигнала. Однако при воздействии на газоанализатор постоянных линейных или угловых ускорений этот способ коррекции погрешности непригоден. Снижение погрешности при воздействии сигнала, содержащего не только переменную, но и постоянную составляющие возможно при введении избыточной информации, получаемой от опорного канала.

Синтез схем, позволяющих минимизировать погрешности измерения удобно производить, задаваясь допустимыми значениями погрешности на выходе.

Таким образом, оценку величин погрешностей, учитывая случайность внешних механических воздействий, правомерно осуществлять дисперсией, автокорреляционной функцией или спектральной плотностью, что обеспечит повышение точности измерения содержания кислорода в условиях внешних механических воздействий и использование магнитомеханических газоанализаторов на движущихся объектах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зыков В.И., Крупин М.В., Левчук М.С. Анализ погрешностей термомагнитного газоанализатора // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. - 2014. - № 2. - С. 5-10.
2. Подмастерьев К. В. Точность измерительных устройств: Учебное пособие. - Изд. 2-е, доп. и перераб. / К.В. Подмастерьев. - Орел: ОрелГТУ, 2004. 140 с.
3. Новицкий П. В. Оценка погрешностей результатов измерений / П. В. Новицкий, И. А. Зограф. – ДЛ.: Энергоатомиздат, 1991. 304 с.

УДК 377.169.3

*А.В. Крухмалев, М.А. Колбашов, Е.В. Барина, С.А. Николаев, О.А. Никанин*  
Дальневосточная пожарно-спасательная академия - филиал Санкт Петербургского университета ГПС МЧС России, Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **ИНФОРМАЦИОННО-РАСЧЕТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СИЛ И СРЕДСТВ РУКОВОДИТЕЛЕМ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ**

В статье рассмотрены и проанализированы действия руководителя тушения пожара в процессе организации оперативных действий на пожаре, требования к составлению оперативных документов. На основе данного анализа предложены рекомендации по автоматизации информационно-расчетного обеспечения процесса принятия решения.

**Ключевые слова:** разведка пожара, оперативный план пожаротушения, оперативная карта, расчет сил и средств, управление, автоматизация, информационное обеспечение.

*A. V. Kruhmalev, M. A. Kolbashov, E. V. Barinova, S. A. Nikolaev, O. A. Nikanin*

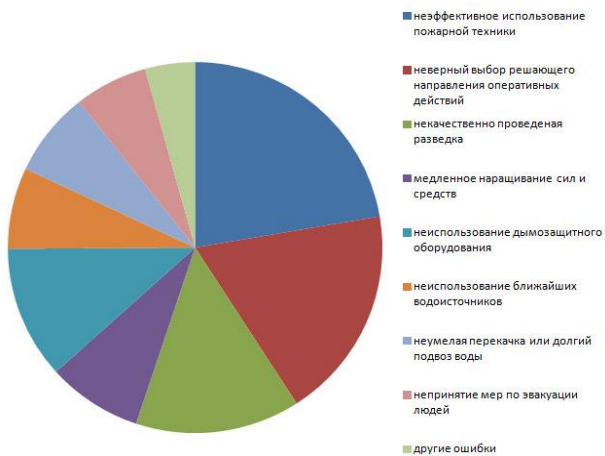
### **INFORMATION AND CALCULATION SUPPORT FOR DECISION MAKING ON THE USE OF FORCES AND MEANS BY THE FIRE FIGHTING MANAGER**

The article examines and analyzes the actions of the fire extinguishing manager in the process of organizing operational actions at a fire, requirements for drawing up operational documents. Based on this analysis, recommendations are proposed for automating the information and calculation support of the decision-making process.

**Key words:** fire reconnaissance, operational fire extinguishing plan, operational map, calculation of forces and resources, management, automation, information support.

Современный этап развития общества поставил задачу комплексного развития системы предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и совершенствование управления этой системой [1]. Одним из важнейших условий повышения качества управления и обеспечения успешности пожаротушения, предотвращения человеческих жертв и материальных потерь является наличие своевременной и обоснованной прогностической информации о силах, средствах и среде (объекте пожаротушения). В этой связи особую остроту приобретает задача всестороннего информационно - аналитического обеспечения пожарных подразделений, решающих задачи по предотвращению и ликвидации пожаров, число которых по-прежнему сохраняется на высоком уровне. Анализ действий пожарно-спасательных подразделений позволяет выделить ряд типичных ошибок в процессе ведения оперативных действий по тушению пожаров, среди которых наиболее значимыми являются: неэффективное использование пожарной техники - около 22,3 %, неверный выбор решающего направления оперативных действий - 18,6 % и некачественно проведенная разведка - 14,2 %. Другие ошибки, которые случаются в практической деятельности руководителя тушения пожара, приведены на рис.1.

Значительный процент ошибок в действиях руководителя тушения пожара, зависит именно от некачественно проведенного им анализа результатов разведки, в процессе которой осуществляется сбор сведений о пожаре для оценки обстановки. Правильно организованная разведка дает возможность своевременно оказать помощь людям, ввести силы и средства на решающем направлении оперативных действий и минимальной их количеством обеспечить успех тушения пожара. В ходе тушения пожара личному составу приходится решать множество вопросов, направленных на своевременное сосредоточение сил и средств и их расстановку, обеспечение необходимым количеством огнетушащих средств, введение сил и средств на тех направлениях, где они могут обеспечить общий успех тушения пожара. Практика показывает, что без четкой организации управления силами и средствами на пожаре невозможно и успешное тушение пожара, так как для тушения привлекается значительное количество личного состава (20-50 отделений), может одновременно быть задействовано от 20 до 60 газодымозащитников, площадь пожара может составлять десятки тысяч квадратных метров, требуется подача большого количества стволов на тушение. Под управлением подразделениями на пожаре следует понимать процесс целенаправленного воздействия (руководителя тушения пожара - РТП, оперативного штаба пожаротушения) на личный состав пожарных подразделений и других служб с целью успешного ведения боевых действий, связанных с непосредственным тушением пожара и проведение связанных с ним первоочередных аварийно-спасательных работ (рис.1).



**Рис. 1.** Типичные ошибки в процессе ведения оперативных действий по тушению пожаров



**Рис. 2.** Обобщенная схема процесса управления силами и средствами МЧС России

Под процессом воздействия следует понимать отдачу приказаний с постановкой конкретных задач личному составу, прибывшему на пожар. Принятие решения РТП на отдачу приказаний осуществляется исходя из оценки обстановки, сложившейся на пожаре. Объективность оценки обстановки на пожаре и правильность принятия решения зависит от: профессиональной подготовки РТП; качества проведения разведки пожара; способности прогнозировать ход развития пожара. Качество тушения пожаров зависит не только от тактической подготовки личного состава ГПС, но и от выполнения комплекса служебных организационных мероприятий для предварительного планирования (прогнозирования) боевых действий по линии руководства подразделениями пожарной охраны. Предварительное планирование боевых действий - это решение целого ряда задач, связанных с подготовкой к тушению пожара. Цель этих мероприятий одна - сделать все возможное, чтобы пожарные подразделения прибывали к месту пожара и вводили в действие средства тушения пожара в минимальный срок. Из всего многообразия оперативных документов, разрабатываемых на этапе предварительного планирования (прогнозирования) боевых действий существенное значение имеет разработка планов и карточки тушения крупных пожаров [2].

Принятие любого оперативно-тактического решения должно основываться на анализе и оценке отобранной информации, карточке тушения пожара, которая содержит основные пожарно-технические данные об организации (объекте) и путях эвакуации людей, позволяющий руководителю тушения пожара быстро и правильно организовать действия подразделений пожарной охраны по спасению людей и тушению пожара. Карточка тушения пожара предназначена для: определения руководителем (собственником) мер и порядка действий обслуживающего персонала (работников) при пожаре; обеспечения руководителя тушения пожара информацией об оперативно-тактической характеристике организации (объекта); предварительного прогнозирования возможной обстановки в ор-

ганизации при пожаре; планирования основных (главных) действий подразделений пожарной охраны по тушению пожара; повышения теоретической и практической подготовки личного состава (работников) подразделений пожарной охраны и их органов управления; информационного обеспечения при исследовании (изучении) пожара.

Оперативный план пожаротушения на объект - оперативный документ, которым прогнозируется обстановка в случае возникновения пожара на объекте, который содержит основные вопросы организации пожаротушения. Одним из основных назначений оперативного плана пожаротушения является обеспечение руководителя тушения пожара возможностью предварительного прогнозирования возможной обстановки на объекте в случае возникновения пожара, помощь в определении решающего направления оперативных действий и т.п. Количество водяных пожарных стволов для защиты рекомендуется определять, исходя из тактических соображений по количеству мест защиты. При этом учитываются условия обстановки на пожаре, оперативно-тактические факторы и требования Устава действий в чрезвычайных ситуациях органов управления и условиями распространения огня стволы для защиты подают в смежные с горящими помещениями, на ниже и выше расположенные от горящего этажа помещения, исходя из количества мест защиты и обстановки на пожаре. Кроме того, необходимо проведение проверки обеспеченности объекта водой. Это осуществляется путем сравнения фактического расхода воды на тушение и расчет водоотдачи сети. Согласно схеме расположения сил и средств, определяется, какие пожарные стволы (для каких работ) будут подаваться от водоема и общее количество воды, которое необходимо для работы этих стволов:

$$W_{\text{окв}} = Q_{\text{ф}} * 60 * \tau_{\text{рвт}} * K_{\text{кзв}} + Q_{\text{ф}}^{\text{зв}} 3600 \tau_{\text{взв}} \quad (1)$$

где  $W_{\text{окв}}$  - общее количество воды;  $\tau_{\text{рвт}}$  - расчетное время тушения;

$K_{\text{кзв}}$  - коэффициент запаса воды;  $\tau_{\text{взв}}$  - время, на которое рассчитан запас воды.

Обеспеченность водой пожарных стволов, работающих от водоема, будет выполняться при соблюдении условия  $0.9 * W_{\text{вод}} \geq W_{\text{необх}}$ , где  $W_{\text{вод}}$  - объем водохранилища.

Следующим шагом в процессе проведения расчета сил и средств следует определить количество пожарных автомобилей, которые необходимо установить на источники водоснабжения для обеспечения работы пожарных стволов. При определении количества пожарных автомобилей основного назначения учитывается, что насосы этих автомобилей будут использоваться на полную мощность. Наиболее распространенная схема использования насоса на полную мощность, когда подаются два ствола РС-70 с диаметром насадки 19 мм и четыре ствола РСК-50 с диаметром насадки 13 мм, при этом  $Q_{\text{н}} \approx 30$  л/с. Необходимое количество пожарных автомобилей основного назначения определяется по зависимости:

$$N_{ПА} = \frac{Q_{\phi}}{Q_{н}} \quad (2)$$

Где  $Q_{н}$  - водоотдача пожарного насоса,  $Q_{\phi}$  - фактический расход воды  
Расчет предельного расстояния подачи огнетушащих средств, определяется по зависимости:

$$L_{ПР} = \frac{[H_{мрн} - (h_{нпт} + h_{нр} \pm z_{пм} \pm z_{пп})]}{SQ^2} * 20 \quad (3)$$

где  $H_{мрн}$  - максимальный рабочий напор на насосе;  $h_{нпт}$  - напор на приборе тушения;  $h_{нр}$  - напор на разветвлении;  $z_{пм}$  - наибольшая высота подъема или снижения местности на участке предельного расстояния;  $z_{пп}$  - наибольшая высота подъема или спуска прибора тушения от места установки разветвления или прилегающей местности на объекте тушения пожара;  $S$  - сопротивление одного пожарного рукава магистральной линии;  $Q^2$  - суммарный расход воды наиболее нагруженной магистральной линии.

Определенное предельное расстояние сравнивается с фактическим расстоянием от источника водоснабжения до пожара. Если это расстояние больше предельного, необходимо либо поменять схему оперативного развертывания, или организовать перекачку или подвоз воды. Общее количество личного состава определяется добавлением количества людей, задействованных для выполнения всех видов оперативных действий. При этом необходимо учитывать обстановку на пожаре, тактические условия тушения, проведения разведки и оперативного развертывания, спасения людей и эвакуации материальных ценностей:

$$N_{лс} = 3 * N_{кс} + 0.5 * N_{р} * 3 + N_{кпт} + N_{пви} + N_{квл} + N_{кпб} + N_{св} \quad (4)$$

где  $N_{кс}$  - количество стволов, которые подаются звеньями;  $0.5 * N_{р}$  - 50 % резерва звеньев;  $N_{кпт}$  - количество приборов тушения, которые подаются в не самую задымленную среду;  $N_{пви}$  - количество пожарных автомобилей, установленных на водоисточники (если от пожарного автомобиля подается одна магистральная линия - принимаем 1 человека для контроля за работой магистральной линии и ветвления, если две в одном направлении - 1 человека, если две в противоположных направлениях - 2 человека);  $N_{квл}$  - количество выдвижных лестниц;  $N_{кпб}$  - количество постов безопасности;  $N_{св}$  - количество связистов (в зависимости от организации управления тушением пожара). И это далеко не полный перечень расчетов, которые могут потребоваться РТП в управления. Вместе с тем в современных условиях повышаются требования к показателям, определяющим эффективность процесса управления: время регистрации и обработки информации для подготовки и реализации решения, количество затраченных ресурсов для подготовки решения, достоверность полученной информации т.п. [3,4]. В совокупности, указанные особенности определяют необходимость широкого использования средств автоматизации на этапах сбора, об-

работки и передачи информации. Таким образом, качество принимаемого решения будет определяться не только уровнем профессиональной подготовки РТП, но еще и качеством средств автоматизированного управления, полнотой, достоверностью и своевременностью исходной информации, а также ограничениями по времени на принятие решения (рис. 3).



Рис. 3. Факторы, определяющие качество процесса управления

Следовательно, процесс управления можно определить, как единый интеллектуально-информационный процесс, обеспечивающий достижение поставленной цели на основе обработки и анализа имеющейся и непрерывно поступающей информации; своевременного принятия решения, адекватного создавшейся ситуации; доведения его до подчиненных сил; организации выполнения решения и понимания всей полноты ответственности за его результаты. В этом смысле, проблему интеграции интеллектуальных и информационных основ управления силами следует рассматривать в рамках создания информационно-расчетного обеспечения процессов принятия решения, планирования, постановки задач силам и руководства силами в ходе их выполнения [4]. Под информационно-расчетным обеспечением будем понимать комплекс мероприятий, проводимых в интересах повышения оперативности и обоснованности управленческих решений на основе наиболее полной реализации интеллектуального потенциала РТП, а также предоставления ему своевременной, полной, достоверной и точной информации об обстановке. Идеальной будет считаться такая организация информационно-расчетного обеспечения, при которой РТП не испытывает недостатка в необходимой информации и в то же время к нему не поступает избыточная или искаженная информация.

Скоротечность изменений обстановки при ведении боевых действий в современных условиях требует от штабов и других органов управления повышения оперативности в своей работе, в том числе и за счет сокращения времени на обработку, анализ и выдачу информации. Именно здесь в настоящее время заложено главное противоречие в информационном обеспечении управления. Это противоречие может быть в значительной степени разрешено за счет внедрения в управленческую практику систем и средств автоматизации управления. Говоря о создании и внедрении средств автоматизации в управленческий процесс, необходимо, прежде всего, исходить из того, что лица, принимающие решение, должны располагать такой информационной базой, которая по своему содержанию отражает обстановку по всем ее элементам (с необходимой степенью детализации), а по организации построения и использования ориентирована на

принятую логическую последовательность работы органа управления. При организации информационно-расчетного обеспечения процесса принятия решения необходимо руководствоваться принципом: каждому только то, что ему необходимо согласно функциональным обязанностям. Объединение ряда компонентов информационно-расчетного обеспечения управления силами, повышающих творческие возможности ЛПР, позволяет вести речь о системе поддержки (обеспечения) принятия решения (СППР).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Письмо № 43-1965-18 Методические рекомендации по составлению планов и карточек тушения пожаров от «19» июля 2005 года.
3. Погорелов А.В. Сравнительный анализ критериев принятия решений при ликвидации пожаров// Инновации в жизнь. 2012. № 2 (2). С.86-93.
4. Интегрированная система раннего обнаружения пожара. (Статья) Научный электронный журнал Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России – № 3. – 2013. с.40-43 –vestnik.igps.ru 0,7/0,2 п.л. Синещук Ю.И., Терехин С.Н., Глушко В.С.
5. Артамонов В.С., Терехин С.Н., Синещук Ю.И., Минкин Д.Ю., Филиппов А.Г. Навигационно-информационное обеспечение органов управления и подразделений пожарной охраны МЧС России при ликвидации чрезвычайных ситуаций: Монография /Под общей редакцией Латышева О.М.–СПб.: Астерион, Санкт-Петербургский университет Государственной Противопожарной Службы МЧС России, 2012.-395 с.

УДК 796.011.3

*Т.А. Кувшинова, Е.Е. Маринич*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **ПРИЁМЫ И МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ МЧС РОССИИ**

В данной статье рассматривается проблема совершенствования физической подготовки курсантов учебных заведений МЧС России. Авторы выделяют основные направления решения этой задачи, включая оптимизацию учебных программ, использование современных технологий, индивидуализацию процесса обучения и другие подходы.

**Ключевые слова:** физическая подготовка, методы, приемы, курсанты, тренировки, занятия.



*T.A. Kuvshinova, E.E. Marinich*

## TECHNIQUES AND METHODS FOR IMPROVING THE PHYSICAL TRAINING OF CADETS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA

This article discusses the problem of improving the physical training of cadets of educational institutions of the Ministry of Emergency Situations of Russia. The authors identify the main directions for solving this problem, including the optimization of curricula, the use of modern technologies, the individualization of the learning process and other approaches.

**Key words:** physical training, methods, techniques, cadets, trainings, classes.

В современном мире чрезвычайные ситуации становятся всё более частыми и разнообразными. Они могут быть вызваны природными катаклизмами, техногенными авариями, социальными конфликтами и другими факторами. В таких условиях возрастает роль специалистов МЧС России, которые занимаются ликвидацией последствий чрезвычайных ситуаций и оказывают помощь пострадавшим.

Одним из важных аспектов подготовки специалистов МЧС является физическая подготовка. Она позволяет развивать необходимые физические качества, такие как сила, выносливость, быстрота, ловкость, а также формировать психологическую устойчивость и готовность к действиям в экстремальных условиях [1, 2].

Однако сложность и интенсивность чрезвычайных ситуаций постоянно растут, что требует от специалистов МЧС России более высокого уровня физической подготовки [3-5]. В связи с этим актуальной задачей становится совершенствование физической подготовки курсантов – будущих специалистов МЧС. Это предполагает разработку и внедрение новых методик, технологий и подходов, направленных на повышение эффективности данного процесса.

К основным направлениям совершенствования физической подготовки курсантов можно отнести:

– оптимизация содержания и структуры учебных программ. Необходимо пересмотреть и обновить содержание учебных программ по физической подготовке, включив в них новые виды упражнений и тренировок, которые будут способствовать развитию необходимых физических качеств и навыков.

– использование современных технологий. Применение современных технологий, таких как компьютерные программы, мобильные приложения, виртуальная реальность, может значительно повысить эффективность физической подготовки курсантов, сделав её более интересной и разнообразной [6, 7].

– индивидуализация процесса обучения. Необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого курсанта, его уровень физической подготовки, интересы и потребности. Это позволит разработать оптимальные программы

тренировок, учитывающие специфику будущей профессиональной деятельности.

– внедрение системы контроля и оценки результатов. Разработка и внедрение системы контроля и оценки результатов физической подготовки позволит отслеживать прогресс курсантов, выявлять проблемные области и корректировать программы тренировок.

– формирование мотивации к занятиям физической культурой. Необходимо создать условия, способствующие формированию мотивации к занятиям физической культурой, включая организацию спортивных мероприятий, соревнований, конкурсов [8].

– сотрудничество с научными организациями. Сотрудничество с научными организациями в области физической культуры и спорта позволит разрабатывать и внедрять новые методики и технологии, основанные на последних достижениях науки и практики.

– повышение квалификации преподавателей. Повышение квалификации преподавателей физической культуры позволит им овладеть новыми методиками и технологиями, необходимыми для эффективной работы с курсантами.

– создание условий для самостоятельной работы. Необходимо создать условия для самостоятельной работы курсантов, включая доступ к спортивным сооружениям, оборудованию и инвентарю.

Совершенствование физической подготовки курсантов учебных заведений МЧС России является важной задачей, требующей комплексного подхода и сотрудничества различных структур и организаций. Это позволит подготовить высококвалифицированных специалистов, способных эффективно действовать в условиях чрезвычайных ситуаций.

Для решения задачи по совершенствованию физической подготовки авторами выделены основные цели для достижения желаемого результата, а именно:

1. Развитие выносливости: способность выполнять физическую работу в течение длительного времени без значительного снижения эффективности.
2. Развитие силы и силовой выносливости: способность преодолевать сопротивление и выполнять повторяющиеся движения.
3. Развитие быстроты и скоростной выносливости: способность быстро реагировать и выполнять движения с высокой скоростью.
4. Развитие гибкости: способность выполнять движения с максимальной амплитудой.
5. Развитие координации и ловкости: способность точно и согласованно выполнять сложные движения.

Для достижения поставленных целей в данной статье мы рассмотрим основные приёмы и методы, которые могут быть использованы для совершенствования физической подготовки курсантов.

Приёмы физической подготовки

1. Комплексные занятия. Это занятия, на которых используются различные виды физических упражнений, такие как бег, прыжки, упражнения с отягощениями, спортивные игры и т.д. Комплексные занятия позволяют развивать различные физические качества и навыки, необходимые для успешной служебной деятельности.

2. Тренировки в условиях, приближённых к реальным. Это тренировки, которые проводятся в условиях, максимально приближённых к реальным ситуациям, с которыми могут столкнуться сотрудники МЧС. Например, это могут быть тренировки на полосе препятствий, тренировки в условиях ограниченной видимости или в условиях, имитирующих чрезвычайные ситуации.

3. Индивидуальный подход. Это подход, при котором учитываются индивидуальные особенности каждого курсанта. Это может включать в себя учёт возраста, пола, уровня физической подготовки и других факторов. Индивидуальный подход позволяет более эффективно развивать физические качества каждого курсанта.

4. Игровой метод. Это метод, при котором физические упражнения выполняются в игровой форме. Это может быть полезно для повышения мотивации курсантов и улучшения их эмоционального состояния.

5. Соревновательный метод. Это метод, который включает в себя соревнования между курсантами. Это может быть полезно для стимулирования их к достижению лучших результатов.

#### Методы физической подготовки

1. Метод повторных упражнений. Это метод, при котором курсанты выполняют упражнения многократно, с небольшими перерывами. Это позволяет развивать выносливость и другие физические качества.

2. Метод переменных упражнений. Это метод, при котором курсанты выполняют различные упражнения, чередуя их. Это позволяет развивать различные физические качества.

3. Метод круговой тренировки. Это метод, при котором курсанты выполняют упражнения на различных станциях, перемещаясь по кругу. Это позволяет развивать все основные физические качества.

4. Метод интервальной тренировки. Это метод, при котором курсанты выполняют упражнения с чередованием периодов интенсивной работы и периодов отдыха. Это позволяет развивать выносливость и скоростно-силовые качества.

5. Метод игрового соперничества. Это метод, при котором курсанты соревнуются в играх и эстафетах. Это позволяет развивать ловкость, координацию и другие физические качества.

Таким образом, физическая подготовка курсантов учебных заведений МЧС России является важной составляющей их профессиональной подготовки. Для её совершенствования могут быть использованы различные приёмы и методы, направленные на развитие физических качеств и навыков, необходимых для успешной служебной деятельности. Важно учитывать индивидуальные

особенности каждого курсанта и использовать разнообразные методы физической подготовки, чтобы обеспечить наиболее эффективное развитие физических качеств.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кулагин, А. В. Роль физической подготовки в обеспечении личной безопасности сотрудника МЧС России / А. В. Кулагин, И. А. Авраменко, Д. А. Тарасова // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов : Сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 20 апреля 2021 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия, 2021. – С. 182-184. – EDN ENGRQG.

2. Маринич, Е. Е. Современные подходы к организации физического воспитания в образовательных учреждениях / Е. Е. Маринич, Д. А. Тарасова, Ю. А. Ведяскин // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, Иваново, 23 ноября 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 534-539. – EDN LEXFBQ.

3. Ведяскин, Ю. А. О вопросе необходимости фитнес-программ в деятельности пожарных / Ю. А. Ведяскин, Д. А. Тарасова, Е. Е. Маринич // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, Иваново, 23 ноября 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 368-374. – EDN YCYOKR.

4. Суwegeин, А. В. Моделирование процесса формирования познавательного интереса курсантов образовательных учреждений МЧС России / А. В. Суwegeин, М. О. Баканов // Право и образование. – 2017. – № 9. – С. 103-110. – EDN ZFAKHR.

5. Ермилов, А. В. Педагогические условия формирования профессионально значимых личностных качеств курсантов в вузе государственной противопожарной службы МЧС России / А. В. Ермилов // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2017. – № 3(27). – С. 81-88. – EDN ZNEGCI.

6. Баканов, М. О. Перспективы и направления развития VR/AR технологий в области охраны труда в строительстве / М. О. Баканов, И. А. Кузнецов // Теория и практика повышения эффективности строительных материалов : Материалы XVIII Международной научно-технической конференции молодых учёных, посвященной памяти профессора В.И. Калашникова, Пенза, 25–27 октября 2023 года / Под общей редакции М.О. Коровкина и Н.А. Ерошкиной. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2023. – С. 30-38. – EDN GNROIF.

7. Баканов, М. О. Обеспечение безопасности на строительных площадках: преимущества применения ЦИМ/ВМ и дополненной реальности / М. О. Баканов, И. А. Кузнецов // Информационные и графические технологии в профессиональной и научной деятельности : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Тюмень, 25–26 октября 2023 года. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. – С. 154-159. – EDN НКНWCД.

8. Ермилов, А. В. Практика курсанта МЧС России как педагогическая проблема / А. В. Ермилов // Шуйская сессия студентов, аспирантов, педагогов, молодых ученых : Материалы X Международной научной конференции, Шуя, 08–09 июня 2017 года / Ответственный редактор А.А. Червова. – Шуя: Шуйский филиал ФГБОУ ВО "Ивановский государственный университет", 2017. – С. 25. – EDN ZXBJFB.

УДК 699.814

*И.А. Кузнецов, А.В. Суровегин*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **АНАЛИЗ СТРАТЕГИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ**

Пожарная безопасность в высотных зданиях является актуальной и сложной задачей, требующей комплексного подхода. Эти сооружения представляют собой особую сложность с точки зрения обеспечения пожарной безопасности из-за их высоты, большого количества людей, находящихся внутри, и возможных масштабных последствий пожара. В данной работе проводится анализ стратегий обеспечения пожарной безопасности высотных зданий с целью выявления наиболее эффективных подходов.

**Ключевые слова:** высотные здания, пожарная безопасность, стратегии, обучение, пожаротушение.

*I.A. Kuznetsov, A.V. Surovegin*

## **ANALYSIS OF FIRE SAFETY STRATEGIES FOR HIGH-RISE BUILDINGS**

Fire safety in high-rise buildings is an urgent and complex task that requires an integrated approach. These structures are particularly difficult from the point of view of ensuring fire safety due to their height, the large number of people inside, and the possible large-scale consequences of the fire. This paper analyzes fire safety strategies for high-rise buildings in order to identify the most effective approaches.

**Key words:** high-rise buildings, fire safety, strategies, training, firefighting.

В области обеспечения безопасности отказ часто является наиболее эффективным механизмом для проведения реформ и оценки принятых методов работы и стандартов. Высотные здания представляют собой особый интерес в контексте пожарной безопасности, поскольку они требуют тщательного проектирования и соблюдения строгих стандартов.

Однако для обеспечения подлинного проектирования, основанного на производительности, необходимо установить конкретные цели по производительности. В данной работе проводится обзор исследований возгорания высотных зданий с целью оценки эффективности существующих проектов в достижении этих целей.

Одним из ключевых элементов стратегии обеспечения пожарной безопасности высотных зданий является правильное определение проектного противопожарного режима для помещений открытой планировки [1-3]. Этот вопрос остаётся пробелом в знаниях, который необходимо устранить для достижения целей по эксплуатационным характеристикам высотных зданий.

Также в работе анализируются текущие стратегии по проектированию высотных сооружений в области пожарной безопасности. Это позволяет выделить некоторые конкретные глобальные задачи по обеспечению эффективности и определить направления для дальнейших исследований и разработок.

На сегодняшний день существует несколько основных стратегий обеспечения пожарной безопасности высотных зданий:

1. Соблюдение нормативных требований. Этот подход заключается в строгом соблюдении всех действующих нормативных требований и правил в области пожарной безопасности при проектировании и строительстве здания. Нормативные требования включают в себя правила проектирования и строительства зданий, требования к системам пожарной безопасности, правила эвакуации людей и т.д.

2. Применение современных технологий. Этот подход предполагает использование новейших технологий и материалов, которые могут повысить уровень пожарной безопасности здания [4-6]. К таким технологиям относятся системы автоматического пожаротушения, системы оповещения и эвакуации, системы дымоудаления и т.д.

3. Разработка индивидуальных проектов. Этот подход заключается в разработке индивидуальных проектов, учитывающих все особенности конкретного здания и его окружения. Индивидуальные проекты могут включать в себя специальные требования к системам пожарной безопасности, меры по обеспечению эвакуации людей и т.д.

4. Обучение персонала. Этот подход направлен на повышение уровня знаний и навыков персонала, ответственного за обеспечение пожарной безопасности здания. Обучение персонала может включать в себя курсы по пожарной безопасности, тренировки по эвакуации людей и т.д.

5. Регулярное проведение учений и тренировок. Этот подход позволяет поддерживать высокий уровень готовности персонала к действиям в случае пожара. Учения и тренировки могут включать в себя эвакуацию людей, тушение пожара и т.д.

6. Использование систем автоматического пожаротушения. Этот подход предполагает установку систем автоматического пожаротушения, которые могут быстро и эффективно локализовать и ликвидировать пожар. Системы автоматического пожаротушения могут включать в себя системы водяного пожаротушения, системы пенного пожаротушения, системы газового пожаротушения и т.д.

7. Создание систем оповещения и эвакуации. Этот подход заключается в создании систем оповещения о пожаре и эвакуации людей из здания. Системы оповещения могут включать в себя звуковые сигналы, световые сигналы, голосовые сообщения и т.д.

Эти подходы позволяют обеспечить высокий уровень пожарной безопасности и снизить риски возникновения масштабных пожаров в высотных зданиях. Однако, несмотря на эффективность этих подходов, существуют некоторые проблемы, которые требуют решения. Одной из таких проблем является недостаточная информированность населения о правилах пожарной безопасности. Другой проблемой является недостаточная готовность персонала к действиям в случае пожара.

Для решения этих проблем необходимо проводить мероприятия по повышению уровня знаний и навыков населения в области пожарной безопасности, а также мероприятия по повышению уровня готовности персонала к действиям в случае пожара [7].

На основе проведенного анализа можно сформулировать следующие рекомендации по обеспечению пожарной безопасности в высотных зданиях:

- строго соблюдать нормативные требования при проектировании и строительстве зданий;
- использовать современные технологии для повышения уровня пожарной безопасности зданий;
- разрабатывать индивидуальные проекты, учитывающие все особенности конкретного здания;
- обучать персонал, ответственный за обеспечение пожарной безопасности здания;
- регулярно проводить учения и тренировки для поддержания высокого уровня готовности персонала к действиям в случае пожара;
- использовать системы автоматического пожаротушения для быстрой и эффективной локализации и ликвидации пожара;
- создавать системы оповещения и эвакуации для обеспечения своевременной эвакуации людей из здания.

В результате анализа исследований возгорания высотных зданий и стратегий обеспечения их пожарной безопасности можно сделать вывод, что соблюдение нормативных требований, применение современных технологий, разработка индивидуальных проектов, обучение персонала, регулярное проведение учений и тренировок, использование систем автоматического пожаротушения и создание систем оповещения и эвакуации являются ключевыми подходами к обеспечению пожарной безопасности в таких зданиях.

Однако существуют проблемы, такие как недостаточная информированность населения о правилах пожарной безопасности и недостаточная готовность персонала к действиям в случае пожара, которые требуют решения. Для этого необходимо проводить мероприятия по повышению уровня знаний и навыков населения в области пожарной безопасности, а также мероприятия по повышению уровня готовности персонала к действиям в случае пожара.

Соблюдение рекомендаций по обеспечению пожарной безопасности, таких как строгое соблюдение нормативных требований, использование современных технологий, разработка индивидуальных проектов, обучение персонала и другие, позволит обеспечить высокий уровень пожарной безопасности в высотных зданиях и снизить вероятность масштабных пожаров.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Fedosov, S. V. Modelling of Temperature Field Distribution of the Foam Glass Batch in Terms of Thermal Treatment of Foam Glass / S. V. Fedosov, M. O. Bakanov // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2017. – Vol. 13, No. 3. – P. 112-118. – EDN ZRKJQR.

2. Ермилов, А. В. Основной компонент системы моделирования информационной поддержки органов управления силами и средствами на пожаре / А. В. Ермилов // Надежность и долговечность машин и механизмов : Сборник материалов XIV Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 59-61. – EDN YPYLFL.

3. Fedosov, S. V. Mathematical Modeling and Experimental Investigation of the Process of Non-Stationary Heat Transfer in a Block Foam Glass Sample at the Annealing Stage / S. V. Fedosov, M. O. Bakanov, I. A. Kuznetsov // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2023. – Vol. 19, No. 1. – P. 190-203. – DOI 10.22337/2587-9618-2023-19-1-190-203. – EDN CGDTDX.

4. Кузнецов, И. А. Применение цифровых технологий VDC в строительстве: повышение условий безопасности эффективности проектов / И. А. Кузнецов, М. О. Bakanov // Информационные и графические технологии в профессиональной и научной деятельности : Сборник статей Международной научно-практической конферен-



ции, Тюмень, 25–26 октября 2023 года. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. – С. 202-207. – EDN MLKNEA.

5. Баканов, М. О. Перспективы и направления развития VR/AR технологий в области охраны труда в строительстве / М. О. Баканов, И. А. Кузнецов // Теория и практика повышения эффективности строительных материалов : Материалы XVIII Международной научно-технической конференции молодых учёных, посвященной памяти профессора В.И. Калашникова, Пенза, 25–27 октября 2023 года / Под общей редакции М.О. Коровкина и Н.А. Ерошкиной. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2023. – С. 30-38. – EDN GNROIF.

6. Баканов, М. О. Обеспечение безопасности на строительных площадках: преимущества применения ЦИМ/ВМ и дополненной реальности / М. О. Баканов, И. А. Кузнецов // Информационные и графические технологии в профессиональной и научной деятельности : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Тюмень, 25–26 октября 2023 года. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. – С. 154-159. – EDN НКНWCД.

7. Баканов, М. О. Эффективность применения VR/AR технологий в обучении безопасным методам работы на строительных площадках / М. О. Баканов, И. А. Кузнецов // Современные проблемы охраны труда и окружающей среды : Сборник трудов XXXIV Международной научно-практической конференции, Химки, 01 марта 2024 года. – Химки: Академия гражданской защиты МЧС России им. генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика, 2024. – С. 5-13. – EDN ZBDBOS.

УДК 667

***М.Ю. Кузьмичев., Э.В. Афанасьев, И.Н. Мельников***

Профессионально-педагогический колледж федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

## **МОДИФИКАЦИЯ БОЕВОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНЫХ ТЕРМОХРОМНЫМИ ПИГМЕНТАМИ**

В статье рассматривается возможность использования термохромных пигментов для пропитки боевой одежды пожарных с целью предотвращения теплового поражения пожарных при тушении пожара.

**Ключевые слова:** боевая одежда пожарных, тепловое воздействие, термохромные пигменты, цветоизменяющее покрытие.

***M.Y. Kuzmicheva, E.V. Afanasyev, I.N. Melnikov***

Vocational Pedagogical College of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State Technical University named after Yuri Gagarin"

## MODIFICATION OF FIREFIGHTERS' COMBAT CLOTHING WITH THERMOCHROMIC PIGMENTS

The article considers the possibility of using thermochromic pigments to impregnate firefighters' combat clothing in order to prevent thermal damage to firefighters when extinguishing a fire.

**Key words:** firefighters' combat clothing, thermal effects, thermochromic pigments, color-changing coating.

Термохромные пигменты, по своей сути, это вещества или смеси веществ, изменяющие свой цвет в зависимости от температуры. Такой способностью обладают многие вещества, но как правило, смена окраски требует очень больших температур и связана с фазовыми изменениями или химическими реакциями. В работе рассмотрена возможность использования термохромных пигментов для предотвращения теплового поражения пожарных.

Нами использовалась краска жидкокристаллическая на основе композиции эфиров холестерина, температура 30-68 °С, цвет которой меняется от оранжевого до бледно розового. С целью создания термочувствительной материи боевой одежды пожарных нами наносилось цветоизменяющее покрытие на одежду [1].

Цветоизменяющее покрытие наносится на поверхность куртки по всей площади или частично на наиболее открытые и заметные участки. Для этого цветоизменяющее покрытие растворяли в смеси изопропанол:ацетон в соотношении 1:3 об.ед. Цветоизменяющее покрытие наносится на поверхность боевой одежды пожарных в виде тонкого слоя краски толщиной 0,02...0,05 мкм с помощью аэрозольного распылителя.

Пожарные, выполняющие боевую задачу, по мере нагрева и повышении температуры окружающей среды от 30 °С и более, получают возможность покинуть место пожара до получения теплового поражения [2].

На рис. 1 представлен переход окраски пигмента от оранжевого до бледно-розового при изменении температуры от 30°С до 68 °С.



**Рис. 1.** Переход окраски пигмента от оранжевого до бледно-розового при изменении температуры от 30°С до 68°С

Для решения данной проблемы могут использоваться простейшие индикационные средства в виде отдельных лоскутов материи или бумажных фильтров. На рис. 2 представлены простейшие индикационные средства контроля температуры воздуха окружающей среды, которые могут крепиться на боевую одежду пожарных [3].



**Рис. 2.** Простейшие индикационные средства контроля температуры воздуха окружающей среды

Таким образом, в ходе выполнения работы показана принципиальная возможность использования термохромных пигментов для предотвращения теплового поражения пожарных.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Естественные научные основы экспертных исследований / И.Н. Мельников [и др.]. Саратов: СЮИ МВД России, 2004. 184 с.
2. Методы исследования в криминалистическом материаловедении / М.Ю. Захарченко, И.Н. Мельников, Д.В. Кайргалиев // Под ред. С.Я. Пичхидзе. Саратов, 2015. 195 с.
3. Лобачева Г.К. Перспективы развития экспертизы веществ, материалов, изделий / Г.К. Лобачева, Д.В. Кайргалиев, И.Н. Мельников, С.Я. Пичхидзе // Перспективное развитие науки, техники и технологий: сб. науч. ст. IV Междунар. науч.-практ. конф. Курск, 2014. С. 206-208.

УДК 614.843.4

**С.О. Куртов, В.М. Макаров**

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **О ПРОБЛЕМАХ АНАЛИТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА СОВРЕМЕННЫХ ПОЖАРНЫХ СТВОЛОВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ**

В статье показано, что отсутствие уточненных данных по таким параметрам, как расход и «глубина тушения» современных стволов не позволяет корректно проводить аналитические пожарно-тактические расчеты необходимого количества сил и средств по существующим методикам.

**Ключевые слова:** универсальный ручной ствол, площадь тушения, глубина тушения.

*S.O. Kurtov, V.M. Makarov*

Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia

## **PROBLEMS OF ANALYTICAL CALCULATION OF THE REQUIRED NUMBER OF MODERN FIREFIGHTING TRUNKS FOR FIRE EXTINGUISHMENT**

The article shows that the lack of refined data on such parameters as flow rate and «extinguishing depth» of modern barrels does not allow to correctly conduct analytical fire-tactical calculations of the required number of forces and means according to existing methods.

**Keywords:** universal hand-held barrel, extinguishing area, extinguishing depth.

В условиях наблюдаемой тенденции переоснащения подразделений МЧС России современными видами пожарной техники и пожарно-технического оборудования довольно остро встал вопрос проведения аналитических пожарно-тактических расчетов необходимого количества пожарных стволов по существующим методикам. Производителями пожарно-технического оборудования представлен большой спектр универсальных ручных пожарных стволов, как российского, так и зарубежного производства с регулируемыми параметрами расхода, формированием различного вида струй, в том числе защитной водяной завесы [1]. Проанализировав общие технические требования, предъявляемые ГОСТ [2] к основным показателям и характеристикам ручных пожарных стволов возможно сделать вывод, что указанных показателей недостаточно для проведения пожарно-тактических расчетов по существующим методикам.

Основной характеристикой пожарного ствола при тушении пожаров, является его расход при различных значениях напора (давления). Большинство производителей современного пожарно-технического вооружения в сопровождающей документации указываются расходы ствола только при одном значении напора (давлении), чаще всего при рабочем. Вместе с тем, расходы стволов при других значениях напора производителями не приводятся, что не позволяет корректно проводить аналитические пожарно-тактические расчеты необходимого количества сил и средств по существующим методикам [1].

Для того, чтобы наглядно убедиться в том, что расход пожарного ствола значительно влияет на площадь тушения ствола  $S_T$ , рассмотрим следующий пример. В качестве рассматриваемого ствола используем КУРС-8.

$$S_{\text{т}} = \frac{q_{\text{ст}}}{I_{\text{тр}}} = \frac{8 \text{ л/с}}{0,1 \text{ л/(с} \times \text{ м}^2)} = 80 \text{ м}^2$$

где  $q_{\text{ст}}$  – максимальный расход огнетушащего вещества (далее ОТВ) из универсального ручного пожарного ствола при рабочем давлении (0,40+0,05 МПа), л/с;

$I_{\text{тр}}$  – требуемая поверхностная интенсивность подачи ОТВ при тушении пожаров, в качестве примера примем 0,1 л/(с × м<sup>2</sup>).

Малютиным О.С. в своей работе «Определение расчетных значений расхода воды из современных универсальных ручных пожарных стволов с кольцевыми распыляющими насадками» [3] были определены расчетные значения расходов воды из современных универсальных ручных стволов при различных рабочих давлениях. По таблице № 1 публикации [3] расход огнетушащего вещества  $q_{\text{ст}}$  из универсального ручного пожарного ствола КУРС-8 (положение № 4 вариатора ствола) при максимальном значении рабочего давления 0,6 МПа составляет 9,8 л/с. Рассмотрим площадь тушения ствола  $S_{\text{т}}$  при указанных характеристиках.

$$S_{\text{т}} = \frac{q_{\text{ст}}}{I_{\text{тр}}} = \frac{9,8 \text{ л/с}}{0,1 \text{ л/(с} \times \text{ м}^2)} = 98 \text{ м}^2$$

Проведенные расчеты показали, что значения расхода пожарного ствола значительно влияет на площадь его тушения, а также на количество привлекаемых сил и средств необходимых для локализации и ликвидации пожаров. При увеличении рабочего давления на 0,2 МПа площадь тушения, рассматриваемого в качестве примера пожарного ствола, увеличивается на 18 м<sup>2</sup>, с учетом того же значения требуемой поверхностной интенсивности подачи ОТВ [1].

Второй значимой характеристикой пожарного ствола, влияющей на его параметры тушения, при проведении пожарно-тактических расчетов является «глубина тушения», но анализ литературных источников и публикаций [4;5;6;7;8;9;10;11] показал, что значения рассматриваемого параметра у ручных пожарных стволов значительно отличаются друг от друга и варьируются от 5 до 10 м. Большинство авторов [9;10;11] склонны считать, что «глубина тушения» напрямую зависит от такого параметра пожарного ствола, как дальность (длина) струи ОТВ (третья часть).

Требованиями ГОСТ Р 53331-2009 «Техника пожарная. Стволы пожарные ручные. Общие технические требования. Методы испытаний» и другими литературными источниками [2;4] были определены такие понятия, как:

Дальность струи (максимальная по крайним каплям) – максимальная дальность струи, определяемая как расстояние от проекции насадка ствола на испытательную площадку до места выпадения из струи крайних капель [2];

Эффективная дальность распыленной струи - расстояние от проекции насадка ствола на испытательную площадку до места выпадения из струи максимального количества осадков [2];

Компактная (сплошная) часть струи – часть струи, которая несет 90% и более воды в круге диаметром 38 см при расходе 20 л/с. Длина компактной части струи оценивается по радиусу действия компактной части струи  $R_k$ , представляющей собой расстояние от насадка до конца компактной части струи [4].

Авторами показана, что в настоящее время особенно остро встал вопрос, какую дальность (длину) струи необходимо использовать для расчета такого параметра, как «глубина тушения» при изменении расходов у современных универсальных стволов?

Авторы планируют продолжить исследования по диагностике заявленных производителями расходов современных стволов поступающих на вооружение пожарных подразделений МЧС России и определить значения их расходов при изменении характеристик напора (давления) перед пожарным стволом с использованием экспериментально-исследовательской установки Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России [12].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О необходимости уточнения основных технических характеристик, стоящих на вооружении в подразделениях МЧС России современных пожарных стволов / С. О. Куртов, А. Ю. Трояк, В. Ю. Яровой, Ю. А. Андреев // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2024. – Т. 32, № 1. – С. 136-142. – DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2024.18.22.014. – EDN OIKFLQ.
2. ГОСТ Р 53331-2009. Техника пожарная. Стволы пожарные ручные. Общие технические требования. Методы испытаний. – Введ. 2009-05-01. – Москва: Стандартинформ, 2009.
3. Малютин, О.С. Определение расчетных значений расхода воды из современных универсальных ручных пожарных стволов с кольцевыми распыляющими насадками / О. С. Малютин // Техносферная безопасность. – 2017. – № 3(16). – С. 42-56.
4. Горбань, Ю.И. Пожарные роботы и ствольная техника в пожарной автоматике и пожарной охране. Учебник – М.: Пожнаука, 2013. - 352 с.
5. Жучков, В.В., Пименов А.А., Карасев Ю.Л. и др. Противопожарное водоснабжение: Учебник – М.: АГПС МЧС России, 2016.
6. Иванников, В.П., Ключ, П.П. Справочник руководителя тушения пожара, Москва, Стройиздат, 1987.
7. Богданов М.И., Архипов Г.Ф., Мясенков Е.И., Справочник по пожарной технике и тактике, Санкт-Петербург, 2002.
8. Повзик, Я.С. Справочник руководителя тушения пожара / Я.С. Повзик. – Москва, ЗАО «Спецтехника», 2000 – 361с.
9. Денисов, А.Н. Формализация задачи управления ствольщиком на позиции по тушению пожара / А. Н. Денисов // Технологии техносферной безопасности. – 2017. – № 2(72). – С. 122-129.
10. К вопросу достоверности применяемых исходных данных для расчета сил и средств в документах предварительного планирования / В.А. Меженев, И.А. Ольхов-

ский, А.Н. Неровных, С.С. Скворцов // Гражданская оборона на страже мира и безопасности: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 3-х частях, Москва, 01 марта 2019 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2019. – С. 155-161.

11. Денисов А. Н. и др. Глубина тушения пожара как основание для ресурсного обоснования сил и средств пожарных подразделений // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. – 2011. – №. 5. – С. 39.

12. Обоснование выбора состава экспериментально-исследовательской установки для измерения теплогидравлических параметров элементов насосно-рукавных систем / В. П. Малый, С. О. Куртов, А. С. Лунев [и др.] // Южно-Сибирский научный вестник. – 2024. – № 2(54). – С. 60-68. – DOI 10.25699/SSSB.2024.54.2.006.

УДК 621.396

*Д.А. Лазаренко, В.В. Волков*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **РАДИОСВЯЗЬ НА МЕСТЕ ПОЖАРА: ПРИЧИНЫ И ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЕЁ ДАЛЬНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются основные причины и факторы, влияющие на дальность радиосвязи и её устойчивость. Также рассматриваются основные характеристики радиостанций.

**Ключевые слова:** радиосвязь, радиоволны, распространение радиоволн, интерференция, антенна, радиопомеха.

*D.A. Lazarenko, V.V. Volkov*

## **RADIO COMMUNICATION AT THE FIRE SITE: CAUSES AND FACTORS DETERMINING ITS RANGE AND STABILITY**

**Abstracts.** The article discusses the main causes and factors affecting the range of radio communication and its stability. The main characteristics of radio stations are also considered.

**Keywords:** radio communication, radio waves, propagation of radio waves, interference, the antenna, radio interference.

Радиосвязь является основным видом связи при ведении боевых действий на месте тушения пожара. Она предназначена для управления силами и средствами, их взаимодействия и обмена информацией на месте пожара.

Дальность радиосвязи и её устойчивость являются важными критериями при ведении боевых действий по тушению пожаров и организации аварийно-спасательных работ, проводимых подразделениями пожарной охраны.

Дальность радиосвязи – это максимальное расстояние, на котором обеспечивается обмен информацией между приёмником и передатчиком с заданным качеством [1]. Дальность радиосвязи является переменной величиной и не относится к постоянным техническим характеристикам радиосредств.

Под устойчивостью радиосвязи следует понимать способность системы выполнять свои функции при воздействии дестабилизирующих факторов [2].

Радиосвязь, не смотря на свои преимущества, не всегда обеспечивает стабильный и качественный обмен информацией. В статье будут рассмотрены факторы и причины, оказывающие влияние на дальность и устойчивость радиосвязи. К ним относятся как совокупность физических факторов, так и параметры радиосредств.

При выполнении боевых действий и проведении аварийно-спасательных работ на месте тушения пожаров, подразделениями пожарной охраны используются радиосредства УКВ-диапазона, который характеризуется работой на радиоволнах (электромагнитных колебаниях) длиной менее 10 метров. Длина волны – это расстояние, на которое распространяется электромагнитная энергия электромагнитного поля в течение одного периода колебаний тока в антенне радиостанции [3].

Условия распространения радиоволн вдоль поверхности Земли (поверхностные волны) в значительной мере зависят от рельефа местности, проводимости почвы и от длины волны [4]. В случае идеальной проводимости земной поверхности радиоволны отражались бы от неё без потерь. Но в реальных условиях Земля не является ни идеальным проводником, ни идеальным диэлектриком. Поэтому радиоволны, распространяющиеся вдоль поверхности Земли, частично поглощаются ею и тем сильнее, чем меньше длина волны. Наибольшее поглощение электромагнитных волн происходит над песчаными и скалистыми поверхностями, а наименьшее – над морем.

Поверхностные волны обладают свойством дифракции, то есть способностью огибать препятствие [4]. Свойство дифракции зависит от длины волны, чем короче волна, тем меньше это свойство выражено.

Кроме того, в процессе распространения радиоволны способны отражаться, преломляться, поглощаться и рассеиваться.

Ультракороткие волны достаточно хорошо отражаются от различных препятствий (зданий, различных сооружений), и так как они почти не обладают свойством дифракции, за этими препятствиями образуется радиотеневая зона, в которую сигнал не проходит [5]. Это характерно для отдельно стоящих препятствий (рисунок). В том случае, когда же их целый комплекс (городской массив), то связь в зоне радиотени возможна за счёт прихода многократно отражённых волн от рядом стоящих сооружений.



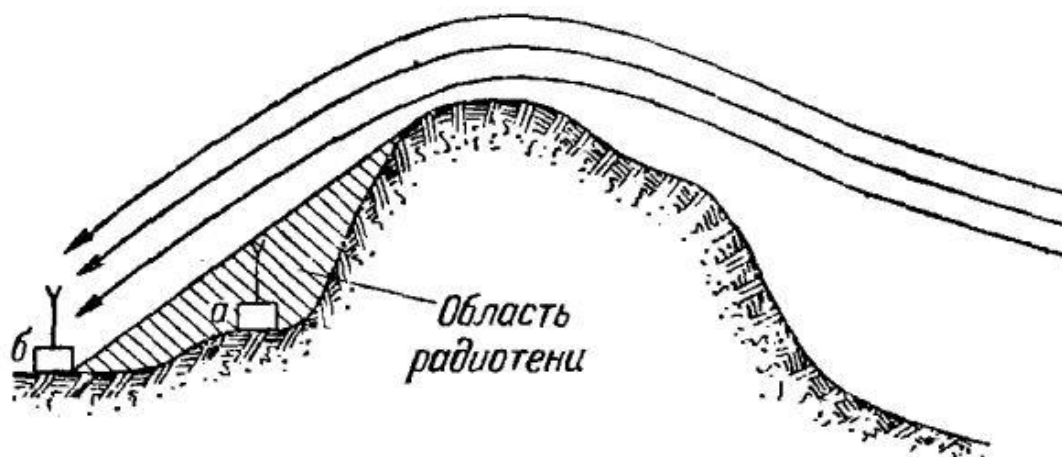


Рисунок. Радиотеневая зона

При работе с радиостанцией (портативной) внутри железобетонного строения, отсутствие окон в направлении корреспондента, может оказать негативное влияние, так как стены зданий экранируют электромагнитное поле.

При ведении радиосвязи в условиях города, может проявляться свойство интерференции – явление сложения нескольких радиоволн [3]. Выражается это в том, что наряду с участками хорошей слышимости встречаются места с очень плохой слышимостью или же с полным её отсутствием. Это объясняется тем, что радиоволны, многократно отражаясь от зданий, могут прийти в точку приёма в фазе или противофазе. Поэтому в подобных случаях улучшение качества радиосвязи можно добиться путём перемещения носимой радиостанции.

Ультракороткие волны ионосферой не отражаются, пронизывают её и уходят в космическое пространство, кроме того, они почти не обладают свойствами дифракции [3]. Поэтому принято считать, что связь обеспечивается в пределах прямой видимости. Следовательно, дальность связи будет зависеть от высоты поднятия антенн.

Чем выше расположена антенна над уровнем земли, тем меньше дополнительные потери. Это связано с тем, что идеальное распространение сигнала происходит в свободном пространстве, поэтому, чем выше будет поднята антенна, тем меньше будет величина затухания сигнала и влияние внешних факторов на дальность действия радиостанции. Отсюда можно сделать вывод, что высота расположения антенны прямо пропорциональна возможной дальности связи. Поэтому антенны базовых радиостанций ПСЧ или ЦППС устанавливаются на крышах зданий.

В городе со сложной инфраструктурой много помех, которые существенно ограничивают дальность радиосвязи. Наиболее сильные помехи возникают вблизи линий электропередач, промышленных предприятий, троллейбусов, трамваев или электропоездов. На мобильных радиостанциях по-

жарных автомобилей источником помехи является генератор, работающий от привода двигателя. Атмосферные помехи также могут внести негативные влияния и способствовать снижению сигнала [6].

Мощность передатчика – это активная мощность, передаваемая радио-передатчиком в антенно-фидерное устройство [7]. Увеличение мощности способствует к увеличению дальности радиосвязи. Но следует учитывать, что с увеличением расстояния от передатчика, сигнал радиоволны ослабевает. То есть зависимость между мощностью передатчика и дальностью радиосвязи не линейная. Так при увеличении мощности передатчика в два раза, радиус действия радиосвязи увеличится приблизительно в 1.4 раза.

Чувствительность приёмника – это способность приёмника принимать слабые сигналы [3]. Даже при высокой мощности передатчика, если приёмник не способен уловить слабый сигнал, дальность связи будет ограничена. Чем меньше чувствительность приёмника, тем лучше качество радиосвязи.

Помехоустойчивость – это способность приёмника сохранять свои показатели при действии различных помех [8]. Чем выше численное значение (в дБ), тем лучше помехозащищённость радиостанции, следовательно, больше дальность связи при наличии электромагнитных помех.

Радиосвязь, несмотря на свои преимущества, не всегда обеспечивает стабильный и надёжный обмен информацией. На качество связи могут влиять различные факторы. Поэтому радиосвязь требует внимательного подхода к работе на радиосредствах, ведь от этого также зависит взаимодействие между участниками ликвидации пожара, что способствует спасению жизней и минимизации причинённого ущерба.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://radiosale.ru/stati/o-dalnosti-radiosvyazi/>
2. ГОСТ Р 50799-95 Устойчивость технических средств радиосвязи к электростатическим разрядам, импульсным помехам и динамическим изменениям напряжения сети электропитания.
3. Зыков, В.И. и др. Автоматизированные системы управления и связь: учебник / В.И. Зыков, В.В. Степанов, А.Б. Мосягин, А.Н. Петренко; под общ. ред. проф. В.И. Зыкова. [Электронный ресурс] – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2019. – 457 с.
4. Общая теория радиолокации и радионавигации. Распространение радиоволн: учебник / А.Н. Фомин, В.А. Копылов, А.А. Филонов, А.В. Андронов; под общ. ред. А.Н. Фомина. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2017. – 318 с.
5. Автоматизированные системы управления и связь: учебное пособие / П.С. Сабуров. – Владимир 2016. – 167 с.
6. Электродинамика и распространение радиоволн (распространение радиоволн): учеб.-метод. комплекс (учебное пособие) / Л.Я. Родос. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2007. – 90 с.

7. ГОСТ 24375-80 Радиосвязь. Термины и определения.

8. Основы радиотехники и связи: учебное пособие / П.П. Березовский. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 212 с.

УДК 621

*М.Д. Лашкин, В.П. Зарубин, И.А. Легкова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ УПРАВЛЯЕМОСТИ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

Материал статьи посвящен вопросу повышения управляемости пожарных автомобилей с помощью снижения давления в шинах. Особое внимание уделяется вопросам повышения коэффициента сцепления колес автомобиля с твердым дорожным покрытием в тяжелых погодных условиях за счет увеличения пятна контакта и повышения коэффициента трения.

**Ключевые слова:** пожарный автомобиль, регулирование давления в шинах, система подкачки колес.

*M.D. Lashkin, V.P. Zarubin, I.A. Legkova*

## **PROPOSALS TO INCREASE THE CONTROLLABILITY OF FIRE TRUCKS**

The material of the article is devoted to the issue of improving the controllability of fire trucks by reducing tire pressure. Special attention is paid to increasing the coefficient of adhesion of the wheels of a car with a hard road surface in severe weather conditions by increasing the contact spot and increasing the coefficient of friction.

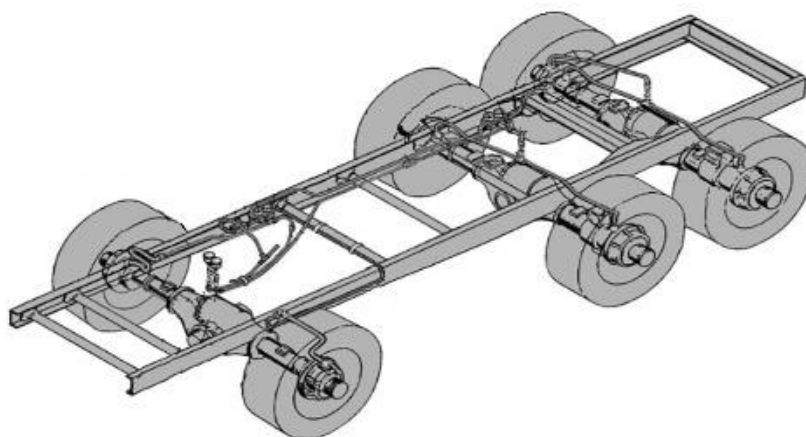
**Keywords:** fire truck, tire pressure regulation, wheel booster system.

Своевременное прибытие пожарных на место чрезвычайной ситуации является ключевым фактором, от которого могут зависеть жизнь, здоровье людей и величина материального ущерба. Количество затраченного времени на прибытие зависит от многих факторов, причем ряд из них связан с условиями, которые невозможно предугадать и принять своевременные предупреждающие меры и мероприятия. К таким условиям можно отнести погодные явления, напрямую влияющие на скорость передвижения пожарных автомобилей. В тяжелых погодных условиях скорость передвижения пожарных автомобилей значительно снижается, увеличивая время прибытия пожарных расчетов на место пожара. Известны случаи затруднения передвижения пожарных автомобилей по городским улицам из-за гололедицы или снежных заносах. Дело в том, что в городских пожарно-спасательных частях на вооружении стоит не большое ко-

личество полноприводных пожарных автомобилей. Большинство пожарных автомобилей – это автоцистерны на базе автомобиля КаМАЗ с приводом на заднюю ось. Передвижение таких автомобилей в сложных дорожных условиях требует от водителей определенного мастерства, а в некоторых случаях очень затруднительно. Так в холодное время года, при образовании наледи на дорогах или образовании снежных заносов наблюдается проскальзывание ведущих колес, что ведет к потере управляемости автомобиля. Повышение сцепления ведущих колес автомобиля повысят его управляемость и минимизируют пробуксовку.

Рассматривая способы улучшения сцепления ведущих колес с дорожным покрытием стоит учитывать условия эксплуатации автомобиля. Так, для городских автомобилей, которые в основном передвигаются по дорогам с твердым покрытием, применение таких систем как цепи противоскольжения и похожих приспособлений не представляется возможным. Применяя цепи подвеска автомобиля будет испытывать повышенную нагрузку, а дорожное покрытие будет разрушаться. Установка на пожарные автомобили зимних шипованных шин не предусмотрена. Таким образом возникает необходимость поиска альтернативных способов и устройств, которые возможно применять для городской пожарной техники. К таким системам можно отнести системы регулирования давления в шинах.

Многие знают, что система регулирования давления в шинах применяется в технике, предназначенной для работы в тяжелых дорожных условиях. Ее устанавливают на полноприводные пожарные автомобили, военную технику, а также на гражданские внедорожники. Система регулирования давления в шинах служит для увеличения проходимости по бездорожью, рыхлому грунту, снегу. Такую систему используют на пожарных автоцистернах на базе шасси «Урал».



**Рис. 1.** Схема регулирования давления воздуха в шинах автомобилей «Урал»

Система регулирования давления воздуха в шинах – это система, установленная на транспортном средстве, предназначенная для изменения давления воздуха в шинах без прерывания процесса движения транспортного средства. Предназначена для оперативного, без покидания водителем рабочего места, изменения давления воздуха в шинах колёс при изменении дорожных условий или для подкачки колёс, потерявших герметичность.

Указанную выше систему используют в шасси «Камаз-4310» на базе которых выпускались автоцистерны с 1979 года (рис. 2). Автоцистерна оснащена насосом и предназначена для тушения пожаров, доставки к месту пожара боевого расчёта, пожарно-технического вооружения и запаса огнетушащих веществ, а также подачи воды и воздушно-механической пены низкой и средней кратности через напорные рукава, ручные стволы и пеногенераторы. Также, на базе КАМАЗ-4310 по заказу армии был создан бронированный автомобиль «Тайфун-1». Он предназначался для обеспечения выполнения боевых задач, которые решали спецподразделения различных силовых ведомств.



**Рис. 2.** Специальная техника на базе шасси «Камаз-4310»

Использование пожарных автоцистерн с полным приводом на все шесть колес оправдано в случае необходимости выполнять боевые задачи в условиях отсутствия дорог с твердым покрытием или тяжелого бездорожья. Применение таких автомобилей в городских условиях не всегда оправдано. Для городских условий подходит более маневренный пожарный автомобиль на базе «Камаз-43253» (рис. 3).



**Рис. 3** Пожарная автоцистерна  
АЦ-3,4-40 на базе шасси  
«Камаз-43253»

Автомобиль имеет колесную формулу 4x4 и сдвоенную пару задних колес (рис. 4).



Рис. 4 Задний мост со сдвоенной парой колес шасси «КамАЗ-43253»

Полный привод и сдвоенные колёса на автомобиле КамАЗ установлены для улучшения проходимости по плохому асфальтированному покрытию или без него. Такая конструкция распределяет нагрузку на трансмиссию, что снижает риск преждевременного выхода из ее строя. Кроме того, у сдвоенных колес возрастает контактная площадь с покрытием. Однако, стоит отметить, что в условиях гололеда или снежных заносов этих конструкторских решений бывает недостаточно. Повысить проходимость автомобиля на базе шасси «КамАЗ-43253», улучшить управляемость на скользкой или заснеженной дороге, на наш взгляд, возможно с помощью снижения давления в шинах. Установка системы регулирования давления в шинах позволит снижать и повышать давление в колесах с водительского места по мере необходимости. При этом снижение давления в сдвоенных колесах не просто увеличивает пятно контакта, а «удваивает» его. Если снизить давление в сдвоенных колесах, шины расширяются, боковины колес соприкасаются друг с другом, расстояние между ними минимизируются, что даёт возможность пользоваться преимуществами больших колёс на задней оси, но при этом не требует его установки.

Таким образом, установка системы изменения давления в шинах пожарного автомобиля решит часть проблемных вопросов связанных с эксплуатацией автомобиля в сложных погодных условиях на дорогах с твердым покрытием. Система изменения давления не требует остановки автомобиля и проведения сложных операций по установке дополнительного оборудования. Снизить давление в колесах для преодоления скользкого или заснеженного участка дороги, а затем повысить его до шоссейного, можно не покидая водительского места и не останавливая автомобиль на длительное время. При этом увеличение пятна контакта колес автомобиля с поверхностью дороги окажет положительное влияние на повышение коэффициента сцепления колес с дорогой, на снижение проскальзывания (пробуксовку) ведущих колес, на устойчивость автомобиля во время движения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Легкова И.А., Зарубин В.П., Анисимова В.В. Предложение по оптимизации сбора и выезда личного состава по тревоге // Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации: Материалы VIII Международной научно-практической конференции, в 2 ч., Москва, 17–18 марта 2022 года. Том Часть 1. Москва: АГПС МЧС России, 2022. С. 136-140.
2. Пожарная техника: Учебник / Под ред. М.Д. Безбородько. М.: Академия ГПС МЧС России, 2004. 550 с.
3. Жуков В.Е., Зарубин В.П. Обзор устройств и приспособлений, улучшающих управляемость и проходимость пожарных автомобилей // Надежность и долговечность машин и механизмов: Сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 14 апреля 2022 года. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. С. 76-81.
4. Лашкин М.Д., Легкова И.А., Зарубин В.П. Предложения по применению средств для самовытаскивания застрявшего пожарного автомобиля // Надежность и долговечность машин и механизмов: Сборник материалов XV Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 18 апреля 2024 года. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС РФ, 2024. С. 128-133.
5. Орлов В.А., Зарубин В.П. Предложения по оптимизации проведения технического обслуживания и ремонта специальных автомобилей / // Актуальные вопросы перспективных направлений применения вооружения, военной и специальной техники, Санкт-Петербург, 22 октября 2021 года / сборник научных трудов III Межведомственной научно-практической конференции. Санкт-Петербург: ООО «Медиапапир», 2021. С. 295-298.

УДК 614.84

*И.А. Легкова, А.Л. Никифоров, С.Н. Ульева, И.В. Сараев*  
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЧНОСТИ ОТРЕМОНТИРОВАННОГО УЧАСТКА ПОЖАРНОГО РУКАВА

Для отработки предложенной технологии ремонта напорных пожарных рукавов и возможности использования полимерных составов для их ремонта в статье предложена методика проведения экспериментального исследования прочности отремонтированного участка пожарного рукава.

**Ключевые слова:** пожарный рукав; повреждение; ремонт; полимерные дисперсии; испытание; рабочее давление.

*I.A. Legkova, A.L. Nikiforov, S.N. Uleva, I.V. Saraev*

## THE METHODOLOGY OF CONDUCTING A STUDY OF THE STRENGTH OF THE REPAIRED SECTION OF A FIRE HOSE

In order to develop the proposed technology for repairing pressure fire hoses and the possibility of using polymer compositions for their repair, the article proposes a methodology for conducting an experimental study of the strength of the repaired section of the fire hose.

**Keywords:** fire hose; damage; repair; polymer dispersions; test; operating pressure.

Ликвидация пожаров и возгораний является одной из основных функций, выполняемых подразделениями пожарной охраны. Эффективность данных мероприятий определяется навыками и опытом личного состава, а также оснащённостью подразделений пожаротушения специальной техникой и средствами. При тушении пожара важнейшую роль выполняют пожарные рукава. От их качества, исправности и соответствия требованиям, предъявляемым к данному виду изделий, зависит оперативность и эффективность проведения пожарно-спасательных работ [1].

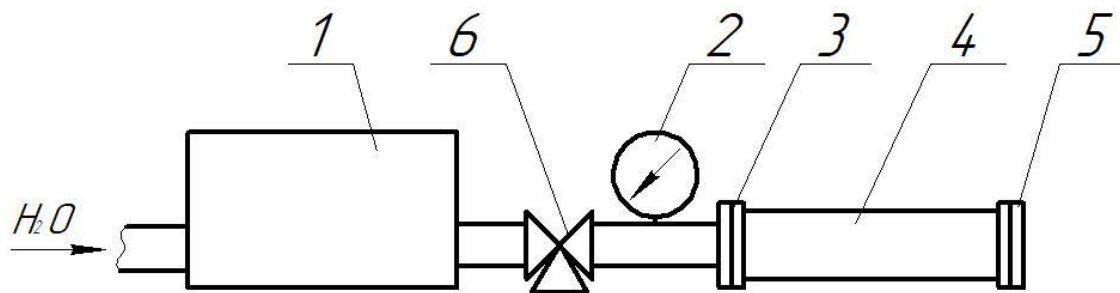
В процессе эксплуатации пожарные рукава подвергаются различным негативным воздействиям, в результате которых происходит их повреждение, что влечет снижение количества или полное прекращение подачи в зону горения огнетушащих веществ [2]. Причинами выхода из строя напорных пожарных рукавов (НПР) являются проколы, прогары, порезы и т.п., которые не позволяют использовать их в дальнейшем по прямому назначению без проведения ремонта.

Ремонт пожарных рукавов традиционно производится двумя основными способами – наклеиванием заплат на наружную поверхность рукава клеевыми составами и вулканизацией сырой резиной [3]. Ранее нами был предложен новый способ ремонта механических повреждений НПР с использованием полимерных составов с их последующей термофиксацией [4, 5]. Рассмотрены составы, имеющие высокое сродство к целлюлозосодержащим и полиэфирным текстильным материалам, которые используются при производстве напорных пожарных рукавов. Проведен сравнительный анализ их характеристик, на основе которого выявлен ряд полимерных композиций, которые могут быть использованы для ремонта пожарных рукавов. Разработаны рекомендации для тепловой обработки полимерных составов, такие как ИК, ВЧ и СВЧ нагрев, которые более эффективны по сравнению с традиционными контактными и конвективными методами подвода тепла.

Для отработки предложенной технологии капитального ремонта пожарных напорных рукавов [6, 7], необходимо провести испытания отремонтированного рукава на прочность. Это позволит определить полимерный состав, создающий наиболее прочное покрытие поврежденного участка рукава, и подобрать оптимальные условия отверждения полимера.



Для отработки новой технологии проведения восстановительных работ пожарного рукава необходимо исследовать способность рукава выдерживать рабочее давление [8]. Для этого была разработана установка, представленная на рисунке. Установка состоит из насоса 1, создающего давление; манометра 2; полугайки 3, к которой присоединяется испытуемый образец 4; заглушки 5 и трехходового клапана 6, позволяющего после проведения испытания сбросить избыточное давление.



**Рисунок.** Схема установки для испытания отремонтированного участка пожарного рукава:

1 – насос; 2 – манометр; 3 – полугайка;  
4 – образец пожарного рукава; 5 – заглушка; 6 – клапан

Для проведения испытаний из напорного пожарного рукава, имеющего характерные повреждения, вырезается образец длиной 0,5 м. На поврежденный участок наносится полимер и производится его термофиксация. После проведения ремонтных работ образец 4 закрепляется в лабораторной установке (рисунок), один его конец присоединяется к полугайке 3, а на другой устанавливается заглушка 5. Далее с помощью насоса 1 создается необходимое давление воды, которое фиксируется с помощью манометра 2. Испытуемый образец выдерживается при заданном давлении в течении 10-15 мин. Оценивается способность отремонтированного изделия выдерживать действие рабочего давления. Проведенные испытания позволят подобрать полимерные составы, позволяющие наиболее качественно производить ремонт рукавов, и отработать технологию капитального ремонта напорных пожарных рукавов, не используя в ходе проведения исследований дорогостоящего оборудования.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новичкова Н.Ю., Сараев И.В., Новожилова К.А., Никифоров А.Л. Зарубежный опыт эксплуатации пожарных рукавов / Современные проблемы гражданской защиты. 2024. №3 (52). С. 39-45.
2. Новичкова Н.Ю., Легкова И.А., Ульева С.Н., Бубнов А.Г. Пожарные рукава – требования по производству, эксплуатации и хранению. Мировой опыт // Современные проблемы гражданской защиты. 2024, №1 (50). С. 84-91.

3. ГОСТ Р 53277-2009. Техника пожарная. Оборудование по обслуживанию пожарных рукавов. Общие технические требования. Методы испытаний.

4. Ульева С.Н., Легкова И.А., Никифоров А.Л., Шарабанова И.Ю., Румянцева В.Е. Возможности использования полимерных дисперсий для ремонта и восстановления пожарных напорных рукавов. / Известия вузов. Технология химической промышленности. 2024. № 3 (411). С.141-148.

5. Легкова И.А., Ульева С.Н., Никифоров А.Л. Разработка новых решений по восстановлению работоспособности пожарных рукавов. / Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: сборник материалов X Всероссийской научно-практической конференции. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. 2023. С. 335-339.

6. Никифоров А.Л., Ульева С.Н., Легкова И.А. Новые подходы к выполнению капитального ремонта пожарных рукавов. / Современные проблемы гражданской защиты. №2 (47). 2023. С. 99-106.

7. Никифоров А.Л., Легкова И.А., Ульева С.Н., Колобов М.Ю. Использование полимерных дисперсий для ремонта напорных пожарных рукавов. / Современные наукоемкие технологии. №2, 2024. С. 93-98.

8. ГОСТ Р 51049-2019. Техника пожарная. Рукава пожарные напорные. Общие технические требования. Методы испытаний.

УДК 621.8

*Т.Н. Логачева, В. П. Зарубин*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕШЕНИЮ КОМПЛЕКСА ВОПРОСОВ СВЯЗАННЫХ С УТИЛИЗАЦИЕЙ ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ**

**Аннотация:** материал статьи посвящен вопросу утилизации отработанных смазочных материалов, применяемых в пожарных автомобилях, рассмотрены возможные варианты утилизации отработанных масел, предложен ряд мероприятий по комплексному решению вопроса утилизации отработанного масла и отопления помещений пожарно-спасательных частей.

**Ключевые слова:** отработанные масла, утилизация отработанных масел, отопление на отработанном масле.

*T.N. Logacheva, V.P. Zarubin*

## **PROPOSALS FOR SOLVING A RANGE OF ISSUES RELATED TO THE DISPOSAL OF USED OILS**

**Abstract:** the material of the article is devoted to the issue of disposal of used lubricants used in fire trucks, possible options for the disposal of used oils are considered, a number of measures are proposed for a comprehensive solution to the issue of disposal of used oil and heating of premises of fire and rescue units.

**Keywords:** waste oils, waste oil recycling, waste oil heating.

Мировая химическая промышленность ежегодно производит более 50 миллионов тонн смазочных моторных масел каждый год. Далеко не все масло, теряющее потребительские свойства, подвергается вторичной переработки. По разным данным его доля составляет от четверти до трети общего выпуска. Остальное в лучшем случае сжигается. В худшем загрязняет почву, водоемы и атмосферу.

Если смотреть на эту проблему в мировом масштабе, то, по сути, она касается каждого человека. Так всего один литр отработанного масла, оказавшегося в почве, загрязняет от ста до тысячи кубометров грунтовых вод. По данным исследований до 40% мировой поверхности водоемов покрыта масляной пленкой различной толщины. А ведь большинство видов отработанного масла относится к отходам как минимум третьего класса опасности.

Ситуация с переработкой масел в России уступает общемировой. Так годовое потребление составляет восемь миллионов тонн в год, тогда как экологически приемлемая переработка и регенерация составляет 4 % от этого количества. Утилизация отработанных смазочных масел представляет большую проблему для предприятий его вырабатывающих. Любой процесс переработки требует финансовых вложений. Малые и даже средние предприятия не могут себе этого позволить. Этим и обусловлен низкий процент переработки. Это создает предпосылки для незаконного захоронения отработанного масла.

Отработанное масло можно использовать в качестве топлива, но с использованием специальных систем, обеспечивающих безопасность. Прямое сжигание запрещено. Помимо этого, существуют пять достаточно эффективных технологии вторичного использования, но они не развиты по разным причинам, в том числе и субъективным.

К традиционным способам утилизации отработанных масел относятся:

- размещение на полигонах;
- регенерация;
- переработка и сжигание с целью получения энергии.

Процесс утилизации отработанных масел в пожарно-спасательных частях стоит достаточно остро. При проведении технического обслуживания автомобилей может быть собрано достаточно большое количество отработки, которая требует особого внимания. Оптимальным, с нашей точки зрения, для утилизации отработанного масла с пожарных автомобилей является его использование в качестве топлива. Стоит отметить, что 1 литр переработанного отхода масла производит 40 МДж энергии, поэтому его, достаточно эффективно, можно использовать для отопления помещений. Современное отопительное оборудо-

дование подходит для обогрева помещений площадью от 300 квадратных метров, начиная от коттеджей и гаражей, заканчивая производственными цехами и даже небольшими жилыми кварталами. Наиболее популярно отопление на отработанном масле среди автосервисов, автосалонов, ангаров и складов, где имеется постоянный доступ к бросовому топливу. Использование системы отопления на отработанном масле позволяет существенно экономить, как на отоплении, так и на утилизации масел. Наряду с другими видами топлива, такими как газ или уголь, отработка отличается низкой ценой и высокой эффективностью, а за счет простоты конструкции котла система неприхотлива к виду масла, использующегося как топливо и обладает высокой отказоустойчивостью. В отопительных системах могут использоваться различные виды масел, подлежащих утилизации: моторные, компрессорные, трансмиссионные, трансформаторные и др., при этом не требуются никакие доработки системы.

Преимущества использования отработанного масла в качестве топлива:

- экономическая выгода;
- относительная экологическая польза;
- снижение зависимости от традиционных видов топлива.

Важно отметить, что применение отработанных масел в качестве топлива позволяет получить не только прямую финансовую выгоду, выражающуюся в экономии на покупке новых энергоносителей. Также это экономит расходы на охрану окружающей среды и здоровья человека за счёт снижения техногенных аварий, связанных с транспортировкой и утилизацией опасных нефтяных отходов.

Рассматривая вопрос отопления помещений пожарно-спасательных частей более подробно можно отметить, что в настоящее время встречаются части, которые не используют центральное отопление, а обогрев помещений организован от котлов на твердом топливе и дизельном топливе. И они ежегодно затрачивают значительные средства на приобретение дров, угля и дизельного топлива. Для таких подразделений переход на отопление котлами, работающими на отработанном масле достаточно актуально. Затраты на переоборудование котельных с установкой новых котлов компенсируется минимальными затратами на приобретение отработанного масла. Сравнивая стоимость отработанного масла и стоимость дизельного топлива для отопления можно отметить финансовую выгоду в размере 37 рублей с одного литра топлива.

Сбор отработанного масла предлагается организовать в пределах отряда. При проведении замены моторного или трансмиссионного масла согласно регламенту работ по техническому обслуживанию пожарных автомобилей, отработанное масло необходимо собирать в специальную тару и транспортировать на топливный склад пожарно-спасательной части, в которой организовано отопление на отработке. Затем использовать это масло в качестве топлива.

В качестве примера рассмотрим Главное управление МЧС России по Краснодарскому краю. В год, для замены, там закупается 9,97 тонн масла. Таким образом ежегодно в подразделениях Главного управления МЧС России по

Краснодарскому краю собирается более 9 тонн отработанного масла. Это масло вполне можно использовать для отопления пожарно-спасательных частей.

Например, площадь помещений 96 отдельного поста 95 пожарно-спасательной части по охране п. Псебай 5 ПСО ФПС Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю (далее - 96 ОП 95 ПСЧ) расположенного в п. Псебай Мостовского района Краснодарского края составляет 463 м<sup>2</sup>. Для отопления такой площади подходит ряд котлов отечественного производства ценовой категории 150 000 – 200 000 рублей (рисунок).



**Рисунок.** Автоматический котел на отработанном масле Сивера-50

Учитывая расход топлива в данных котлах, их мощность, максимально возможную отапливаемую площадь, а также продолжительность отопительного сезона и среднюю температуру в отопительном сезоне можно рассчитать необходимое количество отработанного масла для отопления помещений 96 ОП 95 ПСЧ. Она составляет 2160 литров. Исходя из общего количества отработанного масла, можно сделать вывод, что количества отработки полученного от автомобилей Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю хватит на отопление 4 подразделений с помещениями площадью до 500 м<sup>2</sup>.

Проводя более масштабную работу по указанному вопросу, можно организовать достаточно эффективное обращение с отработанными смазочными средствами пожарно-спасательных частей Главных управлений МЧС России. Кроме этого, в случае недостаточного количества «своей» отработки, закупка ее у автомобильных сервисов и других ремонтных предприятий позволит сэкономить достаточное количество бюджетных средств.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. ГОСТ 17479.1-2015 Масла моторные. Классификация и обозначение
2. Кузнецов М. А. Современные смазочные материалы, применяемые в машиностроении / М. А. Кузнецов, К. С. Зуйкова, В. П. Зарубин // Надежность и долговечность машин и механизмов : сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС РФ, 2017. – С. 319-323.

3. Зарубин В. П. К вопросу сбора отработанных технических жидкостей в пожарно-спасательных частях / В. П. Зарубин, С. Э. Кузьева // Пожарная и аварийная безопасность: Сборник материалов XII международной научно-практической конференции, посвященной году гражданской обороны, Иваново, 29–30 ноября 2017 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС РФ, 2017. – С. 290-291.

4. Антамохин, А. С. Разработка конструкции устройства для проведения работ по замене смазочных материалов в узлах и агрегатах пожарной техники / А. С. Антамохин, В. П. Зарубин // Актуальные вопросы эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов : Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, Химки, 19–20 декабря 2022 года. – Химки: Академия гражданской защиты МЧС РФ имени генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика, 2022. – С. 3-9.

5. Макулов, Д. М. Подбор оборудования для замены масел и смазок в пожарных автомобилях / Д. М. Макулов, В. П. Зарубин, И. А. Легкова // Надежность и долговечность машин и механизмов : Сборник материалов XV Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 18 апреля 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС РФ, 2024. – С. 464-468.

УДК 614.841.3

***В.В. Логинов***

Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России

## **НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К МЕТОДИКЕ ОЦЕНКИ ГОТОВНОСТИ БОРЬБЫ С ПОЖАРАМИ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ МЕРОПРИЯТИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ**

В статье рассмотрены вопросы оценки готовности муниципальных образований и организаций к решению задачи гражданской обороны, связанной с борьбой с пожарами и предложен подход к методике, позволяющей оценить готовность и качество заблаговременно проведенных мероприятий.

**Ключевые слова:** борьба с пожарами, гражданская оборона, оценка готовности.

***V. V. Loginov***

Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia

## **SOME APPROACHES TO THE METHODOLOGY FOR ASSESSING THE READINESS TO FIGHT FIRE WHEN PLANNING CIVIL DEFENSE EVENTS**

The article examines the issues of assessing the readiness of municipalities and organizations to solve the problem of civil defense related to fighting fires and proposes an approach to a methodology that allows assessing the readiness and quality of measures taken in advance.

**Key words:** fire fighting, civil defense, readiness assessment.

В современных условиях вопросы анализа и оценки рисков опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие их, являются актуальными и требуют тщательного рассмотрения. Одной из задач гражданской обороны (ГО) является борьба с пожарами, возникающими при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов. Данная задача решается в системе ГО путем выполнения определённых мероприятий, согласно планам ГО [1].

Планирование основных мероприятий по выполнению данной задачи должно проводиться с учетом всесторонней оценки обстановки, которая может сложиться при применении противником современных средств поражения.

Мероприятия планируемые в целях решения задачи, связанной с борьбой с пожарами изложены в нормативных актах [1].

В документах конкретизирующих планирование вышеуказанных мероприятий [2] органам местного самоуправления предписывается: создание и организация деятельности муниципальной пожарной охраны, организация тушения пожаров в районах проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР) в организациях отнесенных к категориям по гражданской обороне, а также заблаговременное создание запасов химических реагентов для тушения.

Контроль выполнения данных мероприятий осуществляется как правило комплексно, согласно положениям [3], перечень нормативных актов, содержащих требования, по соблюдению которых, оценивается их выполнение достаточно большой [4]. Последний документ отменён, и он не содержал показатели, по которым можно оценить готовность (эффективность) мероприятий.

Не ставя под сомнение важность наличия планов выполнения мероприятий для выполнения задачи борьбы с пожарами при ведении ГО, возникает необходимость оценить эффективность (готовность) их выполнения при возникновении опасностей.

Обычно под эффективностью понимают соотношение между достигнутым результатом и затраченными ресурсами. При решении задачи борьбы с пожарами, стремятся решить задачу минимизации ущерба при их возникновении. Затраченные ресурсы, при этом определить довольно сложно, но учитывая, что мероприятия по подготовке ГО, проводятся на единой нормативно-правовой базе и контролируются по единым оценкам можно с некоторым допущением считать, что затраты примерно одинаковы применительно к объектам, расположенным на близкой территории.

При ведении гражданской обороны обеспечение выполнения мероприятий по борьбе с пожарами будет возложено на спасательную противопожарную службу ГО, создаваемую в муниципальном образовании или в организации.

Успешность её действий по обеспечению пожарной безопасности в зоне её ответственности будет зависеть от создания следующих, взаимосвязанных между собой систем: предотвращения пожаров, противопожарной защиты и комплекса организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Успешность деятельности службы будет зависеть от ряда факторов:

- соответствия степени угрозы возникновения пожаров, возможностям имеющихся в её распоряжении сил и средств (СиС);
- наличием системы управления и оповещения, для руководства как СиС тушения, так и действий, находящихся в зданиях людей;
- организацией взаимодействия с другими спасательными службами и всесторонним обеспечением АСДНР в зоне их проведения;
- наличия возможностей подачи к местам возникновения пожаров большого количества воды и химических реагентов для тушения;
- заблаговременного проведения противопожарных мероприятий в зоне ответственности службы;
- поддержания службы и подчиненных ей СиС в готовности по выполнению задач по предназначению, а также ряда других.

Для оценки вышеуказанных факторов, применительно к конкретной территории, можно определить матрицу распределения факторов  $j$  по объектам  $i$  на которых возможно возникновение пожаров при ведении ГО:

$$A = |a_{ji}| \quad (1)$$

Значения факторов  $a_{ji}$  можно описать числовыми выражениями, учитывающими вес фактора как его степень влияния на готовность мероприятия борьбы с пожарами, а также предполагаемая результативность проводимых мероприятий в конкретных условиях. Их значения должны отражать ранжированный вес фактора в общей системе подготовки мероприятий, по разработанной единой шкале оценки.

Определение веса отдельного фактора проводится экспертным методом с сопоставлением результатов обработки статистических данных по тушению пожаров в сходных условиях обстановки.

Конкретные условия подготовки мероприятий предполагается учитывать соответствующими коэффициентами по каждому фактору в отдельности. Их значения должны быть тесно увязаны с показателями готовности функциональных и территориальных единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [5], но должны иметь расширенную шкалу оценки для большей объективности оценки.



В общем случае значения коэффициентов, учитывающих подготовку объектов и конкретные условия, можно определить матрицей их значений по факторам  $j$ , учитывая, что мероприятия подготовки, должны проводиться в единой системе, с одинаковым подходом и примерно пропорциональным распределением затрачиваемых средств на подготовку каждого объекта, такая матрица условий подготовки мероприятий будет иметь вид:

$$B = |x_{j1}| \quad (2)$$

Значение эффективности проведения мероприятий подготовки для каждого объекта  $i$  можно определить по формуле:

$$F(x) = \sum_{i=1}^n a_{ij} x_j = b_i \quad (3)$$

где:

$a_{ij}$  – значение фактора подготовки объекта к выполнению мероприятий по борьбе с пожарами;

$x_j$  – коэффициент, учитывающий особенности подготовки объекта;

$b_i$  – значение готовности объекта, к решению задач при ведении ГО.

В матричной форме нахождение значений  $b_i$  можно выразить следующим образом, получив матрицу значений готовности объектов:

$$|a_{ij}| * |x_{j1}| = |b_{i1}| \quad (4)$$

Значение  $b_i$  будет отражать качественную характеристику объекта его способности выполнить комплекс мероприятий подготовки защиты от ЧС или ведению ГО. Это значение должно сравниваться с значением эффективности при котором обеспечивается приемлемый риск проявления опасных факторов или поражений  $b_{пр}$ , с учетом вышесказанного формулу (3) можно записать в виде:

$$F(x) = \sum_{i=1}^n a_{ij} x_j > b_{пр} \quad (5)$$

Описанные выше подходы к оценке эффективности можно использовать при определении готовности мероприятий, проводимых в системе РСЧС или ГО. Предлагаемые подходы к определению эффективности не имеют цели оценить эту эффективность конкретным показателем, но они дают её качественные показатели и понимание содержания принятия решений для совершенствования системы ГО на территории.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2007 № 804 «Об утверждении положения о гражданской обороне в Российской Федерации» (с изменениями на 12 марта 2024 года).
2. Приказ МЧС России от 14.11.2008 г. № 687 «Об утверждении Положения об организации и ведении гражданской обороны в муниципальных образованиях и организациях».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 июня 2021 № 1007 «О федеральном государственном надзоре в области гражданской обороны».
4. Приказ МЧС России от 14.04.2017 N 171 "Об утверждении Перечня актов, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при осуществлении федерального государственного надзора в области пожарной безопасности, гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" (отменён).
5. Методические рекомендации по определению готовности функциональных и территориальных подсистем единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (Утверждены заместителем Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий 14.02.2022 г.)

УДК 614.846.6

*М.Е. Ломоносов, А.Н. Бочкарев*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ: ПУТИ И МЕТОДЫ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ**

Статья посвящена вопросам технической эксплуатации пожарных автомобилей (ПА) как ключевого элемента обеспечения их надежности и эффективности в оперативной деятельности. Основной целью исследования является анализ задач и методов технической эксплуатации ПА, а также их влияние на эффективность работы пожарной охраны.

**Ключевые слова:** пожарный автомобиль, техническое состояние, технические системы, диагностика

*М.Е. Lomonosov, A.N. Bochkaev*

### **TECHNICAL OPERATION OF FIRE TRUCKS: WAYS AND METHODS OF EFFECTIVE TECHNICAL CONDITION MANAGEMENT**

The article is devoted to the issues of technical operation of fire trucks as a key element in ensuring their reliability and efficiency in operational activities. The main purpose of the study is to analyze the tasks and methods of technical operation of the PA, as well as their impact on the effectiveness of fire protection.

**Keywords:** fire truck, technical condition, technical systems, diagnostics

Техническая эксплуатация пожарных автомобилей является ключевым аспектом обеспечения их надежности и эффективности в условиях оперативной деятельности. Пожарные автомобили должны быть в исправном состоянии, чтобы максимально реализовать свои потенциальные свойства при движении и обеспечении боевой работы личного состава на месте пожара. Цель данной статьи — рассмотреть основные задачи и методы технической эксплуатации ПА, а также их влияние на эффективность работы пожарной охраны. [1]

Основные задачи технической эксплуатации. Техническая эксплуатация ПА включает в себя ряд задач, которые необходимо решать для поддержания автомобилей в исправном состоянии:

1. Изучение закономерностей изменения технического состояния: это включает анализ данных о состоянии узлов и агрегатов ПА в процессе эксплуатации. Разработка методов поддержания их исправности основывается на плано-предупредительной системе технического обслуживания (ТО) и ремонта.

2. Совершенствование технологии ТО и ремонта: важным аспектом является разработка специального оборудования и постов для обеспечения качественного обслуживания. Организация труда при ТО и ремонте также играет значительную роль.

3. Организация материально-технического снабжения: научно обоснованное нормирование расхода эксплуатационных и ремонтных материалов позволяет оптимизировать затраты и повысить эффективность работы.

4. Разработка методов механизации и автоматизации: внедрение современных технологий для диагностики и технического обслуживания позволяет сократить время простоя автомобилей и улучшить качество обслуживания.

5. Проектирование технической базы: это включает создание отрядов и частей технической службы, станций диагностики и линий ТО, что обеспечивает выполнение задач, стоящих перед технической службой.

Пути повышения эффективности технической эксплуатации. Для достижения главной цели технической эксплуатации необходимо внедрение ряда мероприятий:

Плано-предупредительная система ТО: Данная система позволяет заранее выявлять возможные неисправности, что снижает риск аварийных ситуаций и увеличивает срок службы автомобилей.

Использование теории надежности: Применение математических моделей для анализа надежности узлов и агрегатов ПА помогает в разработке более эффективных методов обслуживания.

Обучение персонала: Повышение квалификации обслуживающего персонала способствует более качественному выполнению работ по ТО и ремонту.

Инновационные технологии: Внедрение новых технологий, таких как автоматизированные системы диагностики, значительно улучшает процессы обслуживания.

Техническая эксплуатация пожарных автомобилей является важнейшей подсистемой технической службы пожарной охраны. Эффективное управление техническим состоянием ПА требует комплексного подхода, включающего изучение закономерностей их эксплуатации, совершенствование технологий обслуживания, организацию материально-технического снабжения и внедрение современных методов диагностики. Улучшая методы и средства обеспечения работоспособности пожарной техники, можно значительно повысить ее эффективность в условиях боевой работы. [6]

Эта статья подчеркивает важность комплексного подхода к технической эксплуатации пожарных автомобилей, управления их техническим состоянием и оборудования в процессе эксплуатации для повышения боевой готовности и надежности в условиях чрезвычайных ситуаций. [2-5]

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов, В. И., Кузнецов, А. Н. (2020). «Основы технической эксплуатации автомобилей». Москва: Транспорт.

2. Бочкарев А.Н. Современные технологии управления техническим состоянием мобильных средств пожаротушения в зонах чрезвычайных ситуаций / Бочкарев А.Н., Борисов А.О., Шихов И.П. – Текст: электронный // В сборнике: Гражданская оборона на страже мира и безопасности. Материалы VIII Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 5-ти частях. Москва, 2024. С. 176-181. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65197236> (дата обращения: 23.09.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Большаков Д.А. Причины и последствия изменения технического состояния пожарного автомобиля / Большаков Д.А., Бочкарев А.Н. – Текст: электронный // Надежность и долговечность машин и механизмов. Сборник материалов XV Всероссийской научно-практической конференции. Иваново, 2024. С. 14-18. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67670055> (дата обращения: 10.10.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Бочкарев А.Н. Исследование процесса восстановления технического состояния пожарного автомобиля /Бочкарев А.Н., Данилов Д.В. – Текст: электронный // Надежность и долговечность машин и механизмов. Сборник материалов XV Всероссийской научно-практической конференции. Иваново, 2024. С. 26-29. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67670027>: 10.10.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

5. Fedosov, S. V. Mathematical Modeling and Experimental Investigation of the Process of Non-Stationary Heat Transfer in a Block Foam Glass Sample at the Annealing Stage

/ S. V. Fedosov, M. O. Bakanov, I. A. Kuznetsov // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2023. – Vol. 19, No. 1. – P. 190-203. – DOI 10.22337/2587-9618-2023-19-1-190-203. – EDN CGDTDX.

6. Fedosov, S. V. Application of "micro-processes" method for modeling heat conduction and diffusion processes in canonical bodies / S. V. Fedosov, M. O. Bakanov // ChemChemTech. – 2020. – Vol. 63, No. 10. – P. 90-95. – DOI 10.6060/ivkkt.20206310.6275. – EDN ZQOKFY.

7. Семенов А. Д. Повышение технической готовности гидравлического аварийно-спасательного инструмента при эксплуатации / Семенов А. Д., Бубнов А. Г., Бочкарев А. Н. – Текст: электронный // Современные проблемы гражданской защиты. Научный журнал. Иваново, 2019. С. 75-82. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39555914>: 10.10.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. Ширяев, А. Н. (2022). «Современные технологии диагностики и ремонта автомобилей». Новосибирск: Сибирское издательство.

УДК 796.004.8

*Ю.А. Лукаш, А.В. Смелков*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТЕ**

В данной статье рассматривается роль внедрения искусственного интеллекта, который позволяет улучшать здоровье человека при физических нагрузках и как в целом он помогает спортсменам при проведении занятий. Также в статье затронуты вопросы использования интеллектуального спортивного оборудования для мониторинга физического состояния и оценки тренировочного процесса.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, физические нагрузки, спорт.

*Y.A. Lukash, A.V. Smelkov*

## **THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS**

This article examines the role of the introduction of artificial intelligence, which allows you to improve human health during physical activity and how, in general, it helps athletes during classes. The article also discusses the use of intelligent sports equipment for monitoring physical condition and evaluating the training process.

**Keywords:** artificial intelligence, physical activity, sports.

Искусственный интеллект (ИИ) — это область компьютерных наук, занимающаяся созданием систем, способных выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта. Эти задачи включают распознавание речи, принятие решений, визуальное восприятие и обработку естественного языка. В последние годы ИИ стал неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, и его влияние продолжает расти.

В настоящее время использование технологий искусственного интеллекта является востребованным направлением для:

1) генеративных нейросетей. Благодаря этому появляется возможность генерировать различные фото, видео, аудио записи, а также различные текстовые файлы по заданным параметрам. Например, при написании рекламных текстов и проведении различных маркетинговых исследований.

2) Медицины. Ведь врачи уже учатся использовать технологию в борьбе с эпидемиями и особо опасными заболеваниями, включая ВИЧ и рак.

3) Спорта. Использование искусственного интеллекта в разработке программ тренировок спортивной направленности может повысить их эффективность, точность и индивидуализацию, что позволит улучшить результаты тренировок у спортсменов.

Использование искусственного интеллекта в спорте становится все более актуальным и востребованным в наше время, ведь благодаря ему создаются множество программ тренировок, которые позволяют человеку повысить физическую активность и выносливость для каждого индивидуально. Для получения высоких результатов в спортивных достижениях требуется точно отслеживать определенные показатели. На сегодняшний день рынок предлагает обширный выбор самых разных спортивных наручных часов, которые помогут отслеживать и контролировать прогресс тренировки. Такие модели будут полезны как самому спортсмену, так и тренеру.

Данное изобретение помогает спортсменам контролировать продолжительность упражнений и перерывов между занятиями, измерять пульс, что позволяет контролировать за частотой сердечных сокращений во время тренировок и отдыха. Самое главное, что благодаря спортивным часам можно оценивать тренировочную нагрузку и время восстановления. На основе личных параметров программное обеспечение часов оценивает уровень физической формы человека и даёт рекомендации по видам тренировок и по времени восстановления после неё.

Еще одним примером использования искусственного интеллекта в спорте является применения технологий, позволяющие четко исследовать и отработать технику любого упражнения с помощью отслеживания и контроля движения человека благодаря 3D технологии. Она позволяет создавать визуальные эффекты, моделировать движения спортсменов и создавать увлекательную динамичную картину соревнований. Эта анимация спорта открывает новые возможности для просмотра и восприятия спортивных мероприятий, делая их еще более захватывающими и запоминающимися.



**Рис.1.** Инсталляция  
VR-тренировочной зоны  
в хоккейном центре



**Рис.2.** Подготовка футболиста  
с помощью применения  
технологий VR

3D анимация также используется для создания виртуальных площадок и арен для спортивных мероприятий. Это позволяет организаторам соревнований создать уникальные и захватывающие атмосферы, которые делают соревнования еще более привлекательными для публики. Такие визуальные эффекты позволяют создать неповторимый опыт для зрителей и участников спортивных событий.

Данные методы применения искусственного интеллекта считаются наиболее эффективными и продвинутыми в настоящее время. Из основных недостатков использования инновационных технологий – дорогая стоимость оборудования и обслуживания данного оборудования.

Подводя итоги, можно сказать, что на сегодняшний день производительность спортсменов при подготовке к тренировкам с помощью применения искусственного интеллекта показывает высокие результаты в спортивной деятельности. Он позволяет прогнозировать риск различных травм, которые может получить человек при занятии в том или ином виде спорта. Перечисленные в

данной статье направления в инновационных технологиях — это не исчерпывающий список возможностей. Проводится мониторинг результатов, корректировка в реальном времени, анализ ошибок и достижений. Данная технология расширяет возможности достижения наивысших показателей спортсмена, влияет не только на его физическое состояние, но и на результативность и мотивацию.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) Василюк А.А. Искусственный интеллект в сфере физического воспитания и спорта // Инновации. Наука. Образование. 2021. № 32. С. 1487–1492.
- 2) Ерофеева, Р. Ж. Искусственный интеллект на занятиях физической культурой / Р. Ж. Ерофеева, Н. М. Степанова, Е. А. Фербер // Физическое воспитание и спорт в системе образования: современное состояние и перспективы : Материалы V Международной научно-практической конференции, приуроченной к Международному дню спорта, Омск, 17–18 апреля 2024 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2024. – С. 369-374. – EDN TYSTAI.
- 3) Применение искусственного интеллекта в процессе физической подготовки / М. А. Рогожников, С. И. Бычинская, А. П. Марин, В. В. Сердюковский // Студенческий спорт в современном мире : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 17–18 мая 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2024. – С. 542-546. – EDN FWXIBH.

УДК 629.734/.735

*М.С. Макаров, В.Н. Матвейчев*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СИСТЕМЕ МЧС РОССИИ

В данной статье рассматривается применение беспилотных летательных аппаратов в МЧС России, включая использование беспилотной авиации для решения задач в чрезвычайных ситуациях. Рассматривается возможность применения дронов для проведения поисково-спасательных операций. Несмотря на достигнутый прогресс, отмечены недостатки беспилотных летательных аппаратов: ограничения автономии, технические проблемы, ограниченный функционал, непригодность к использованию в специфических условиях, высокая стоимость и нехватка квалифицированных кадров для пилотирования.

**Ключевые слова:** МЧС России, беспилотные летательные аппараты (БПЛА), беспилотник, мониторинг, развитие.



*M.S. Makarov, V.N. Matveichev*

## PROSPECTS FOR THE USE AND DEVELOPMENT OF UNMANNED AIRCRAFT IN THE SYSTEM OF THE EMERCOM OF RUSSIA

This article discusses the use of unmanned aerial vehicles in the Russian Ministry of Emergency Situations, including the use of unmanned aircraft to solve problems in emergency situations. The possibility of using drones for search and rescue operations is being considered. Despite the progress achieved, the disadvantages of unmanned aerial vehicles have been noted: limitations in autonomy, technical problems, limited functionality, unsuitability for use in specific conditions, high cost and lack of qualified personnel for piloting.

**Key words:** EMERCOM of Russia, unmanned aerial vehicles (UAVs), drone, monitoring, development.

История развития беспилотной авиации берет начало в годы Первой мировой войны. Как и на современном этапе развития техники и авиации, главным «двигателем» прогресса выступали стремление заполучить превосходство над противником и поиск новых типов вооружения. Тогда американский конструктор Арчибальд Макклиш представил миру первый беспилотник, получивший прозвище "Kettering Bug" (рис. 1). Этот инновационный летательный аппарат впервые был использован в 1917 году для нанесения бомбовых ударов по позициям противника [1].



**Рис. 1.** «Жук» Кеттеринга  
(также известный как «Орёл Свободы»)

Прогресс в сфере использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в МЧС России обусловлен их интенсивным применением в рамках службы для эффективного контроля за участниками чрезвычайных ситуаций (ЧС) и оперативного сбора данных.

БПЛА внедрены в арсенал МЧС России с 2009 года и используются для решения целого ряда задач:

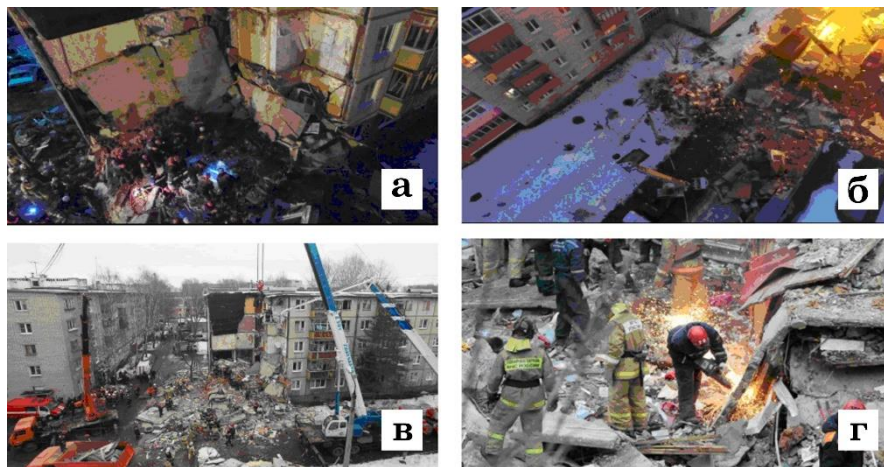
1) дистанционное наблюдение за большими лесными территориями с целью раннего выявления возгораний;

- 2) контроль радиационного и химического уровня загрязнений больших территорий и атмосферы;
- 3) проведение инженерной оценки территорий, пострадавших от ЧС;
- 4) поиск и контроль ледяных заторов, разливов рек и водохранилищ;
- 5) контроль состояния нефтепроводов и газопроводов, электросетей и прочих сетей инфраструктурных объектов;
- 6) экологическое наблюдение за водными объектами;
- 7) определение точных координат мест происшествий и поврежденных объектов;
- 8) доставка гуманитарной и медицинской помощи;
- 9) поиск и спасение пострадавших в местах, недоступных для человека и другой техники [2].

Применение БПЛА в МЧС России ведется по четырем ключевым направлениям:

- 1) выявление обстоятельств ЧС;
- 2) внедрение в процесс ликвидации последствий ЧС;
- 3) осуществление поисково-спасательных операций в зоне ЧС;
- 4) оценка масштабов убытков от ЧС [3].

Пример использования БПЛА в системе МЧС России представлен на рис. 2.



**Рис. 2.** Обрушение жилого дома в г. Ярославль в 2016 г.  
(а – вид сбоку здания; б – вид сверху;  
в и г – аварийно-спасательные работы на месте ЧС)

В отличие от летательных аппаратов, пилотируемых человеком, БПЛА не нуждаются в отдыхе, большом количестве экипажа, однако, время и условия их использования имеют ряд ограничений: время полета ограничивается емкостью аккумулятора, есть ограничение при полетах в дождь и при очень низких температурах, а также в условиях сильного ветра и различных их сочетаниях.

Плюсов использования больше, и это позволяет обследовать значительные территории, а также контролировать ход проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСР).

В арсенале подразделений МЧС России на данный момент находится 1591 беспилотный летательный аппарат. Этот показатель включает в себя 1554 мультироторных вертолёт, из которых 132 оснащены тепловизорами, а также 37 беспилотных самолётов (рис. 3) [5].

Рассмотрим один из БПЛА, находящийся на вооружении МЧС России на сегодняшний день – это квадрокоптер от DJI Phantom 3. Он представитель новой эры в развитии дронов, оснащен возможностью съемки видео в 4К качестве и моментально передает изображение высокого разрешения прямо из коробки. Камера на нем подвешена независимо, что обеспечивает высокую стабильность и одновременно с тем компактность конструкции. Если GPS-сигнал недоступен, система визуального позиционирования гарантирует точное удержание на месте.



Рис. 3. Виды БПЛА, применяемые в МЧС России

Международный опыт применения БПЛА демонстрирует широкие возможности в этой и других областях науки и техники. Китайская фирма EHang создала дрон (рис. 5), способный нести на борту 145 л пены для тушения пожаров, он оснащается шестью огнетушащими боеприпасами и способен эффективно бороться с огнем в зданиях высотой до пяти километров. Дрон способен пробивать стекла своим острым и прочным наконечником, а также оснащен лазерным целеуказателем и видеокамерой для точной наводки.

Латвийский дрон от компании Aerones (рис. 4) может быть подключен к пожарному рукаву, что не мешает ему взлетать на высоту до 300 м. Это значительно превышает возможности стандартных лестниц пожарных машин, которые могут подняться на высоту до 70 м. Дрон оснащен 28 двигателями и 16 аккумуляторами, что позволяет ему находиться в воздухе до 30 минут. Примечательно, что эта проблема может быть решена путем подключения аппарата к электросети напрямую во время его работы. Это значительно расширяет время полета и возможности его применения [4].



**Рис. 4.** Виды зарубежных пожарных БПЛА  
(слева – китайский дрон фирмы EHang;  
справа – латвийский дрон от компании Aeronex)

Сравнительные данные некоторых технических характеристик БПЛА разных стран приведены в таблице.

*Таблица.* Некоторые технические характеристики БПЛА разных стран

Технический параметр	Дрон - Phantom 3 Professional (Россия)	Дрон – Ehang (Китай)	Дрон – Aeronex (Латвия)
Максимальная скорость	45 км\ч	130 км\ч	130 км\ч
Время полета	До 23 мин.	20-25 мин.	27 мин.
Потолок высоты	0,5 км	3 км	0,4 км
Вес	1,28 кг	200 кг	55 кг
Дальность полета	2 км	5 км	2 км

Но как бы хорошо не складывалась ситуация с беспилотной авиационной системой в Российской Федерации, у неё есть и ряд недостатков, которые сформулированы в следующих аспектах:

- 1) существует необходимостью постоянного контроля со стороны человека;
- 2) в критических ситуациях эффективно применению могут препятствовать различные технические неполадки;
- 3) несоответствие характеристик БПЛА конкретным условиям ЧС;
- 4) высокая стоимость разработки и обслуживания БПЛА;
- 5) нехватка квалифицированных специалистов для пилотирования и обслуживания БПЛА [5].

Рассмотрев указанные проблемы в области совершенствования пожарных дронов, можно предложить к рассмотрению ряд рекомендаций для их устранения в этих секторах:

- 1) повышение производительности БПЛА и соответствие технических характеристик условиям ЧС;

- 2) совершенствование системы полготовки и обучения пилотов БПЛА;
- 3) интеграция самых современных разработок в БПЛА, сотрудничество с ведущими производителями в этой области;
- 4) поиск потенциальных уязвимостей и недостатков в функционировании БПЛА, а также принятие мер по их устранению.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что беспилотной авиации отводится роль в повышении эффективности деятельности МЧС России, однако существует ряд проблемных вопросов, без решения которых дальнейшее совершенствование данного технического сектора не позволит использовать весь потенциал БПЛА.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Прадедушка современных дронов: как был устроен беспилотный самолет-торпеда времен Первой мировой. [Электронный ресурс]. <https://www.techinsider.ru/weapon/1624105-pradedushka-sovremennyh-dronov-kak-byl-ustroen-bespilotnyi-samolet-torpeda-vremen-pervoi-mirovoi/> (Дата обращения 22.10.2024).
2. Все больший круг задач для беспилотников. [Электронный ресурс]. <https://28.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/5076775> (Дата обращения 22.10.2024)
3. Беспилотные летательные аппараты БПЛА МЧС: виды и классификация. [Электронный ресурс]. <https://fireman.club/statyi-polzovateley/bespilotnyie-letatelnyie-apparatyi-v-mchs-rossii-vidyi-i-klassifikatsiya/> (Дата обращения 22.10.2024).
4. Как беспилотники помогают пожарным и спасателям в работе? [Электронный ресурс]. <https://skymec.ru/blog/drone-use-cases/bezopasnost/bespilotniki-pomoshch-rozharnym-spasatelyam/> (Дата обращения 22.10.2024).
5. Беспилотные летательные аппараты БПЛА МЧС: виды и классификация. [Электронный ресурс]. <https://fireman.club/statyi-polzovateley/bespilotnyie-letatelnyie-apparatyi-v-mchs-rossii-vidyi-i-klassifikatsiya/> (Дата обращения 22.10.2024).
6. Баканов, М. О. Резервирование средств мониторинга природных чрезвычайных ситуаций / М. О. Баканов, М. В. Анкудинов // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2016. – Т. 2, № 1(7). – С. 10-11. – EDN YOSPUD.
7. Fedosov, S. V. Mathematical Modeling and Experimental Investigation of the Process of Non-Stationary Heat Transfer in a Block Foam Glass Sample at the Annealing Stage / S. V. Fedosov, M. O. Bakanov, I. A. Kuznetsov // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2023. – Vol. 19, No. 1. – P. 190-203. – DOI 10.22337/2587-9618-2023-19-1-190-203. – EDN CGDTDX.
8. Винокурова В. В., Бобрышев А. А. Необходимость применения и развития беспилотных летательных аппаратов в МЧС России // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2016. №1 (7). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neobhodimost-primeneniya-i-razvitiya-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-v-mchs-rossii> (дата обращения: 08.11.2024).



УДК 796.015

*М.А. Максимова, Н.А. Кращенко*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ НА УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЯХ В БОЕВОЙ ОДЕЖДЕ ПОЖАРНОГО В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ**

В данной статье рассматривается возможность введения на занятия по физической подготовке упражнений в специализированной одежде для возможности и подготовленности, необходимую для выполнения оперативных задач в условиях реального времени.

**Ключевые слова:** упражнения, физическая подготовка, боевая одежда пожарного, обучающийся.

*M.A. Maksimova, N.A. Kraschenko*

## **THE POSSIBILITY OF CARRYING OUT PHYSICAL EXERCISES IN TRAINING SESSIONS IN FIREFIGHTER COMBAT CLOTHING IN SPECIALIZED TRAINING INSTITUTIONS**

This article discusses the possibility of introducing exercises in specialized clothing to physical training classes for the opportunity and preparedness necessary to perform operational tasks in real time.

**Key words:** exercises, physical training, firefighter's combat clothing, student.

Согласно Наставлению по физической подготовке личного состава федеральной противопожарной службы, к пожарным предъявляется ряд требований к уровню физической подготовленности [1]. Для определения этого уровня предусмотрено выполнение контрольных упражнений.

Физическая подготовка является неотъемлемой частью жизни пожарных и спасателей, и играет немаловажную роль при выполнении задач, связанных с тушением пожаров и проведением аварийно-спасательных работ. Ведь именно от физической развитости и выносливости сотрудника во многих случаях зависит спасение людей, скорость выполнения задач, работа с пожарно-техническим вооружением и спасательным инструментом. На пожарах огнеборцы работают на износ и им требуются колоссальное здоровье и развитые физические навыки. Именно поэтому огромная роль в системе обучения специалистов МЧС отводится занятию спортом.

Обучающиеся в ходе занятий по физической подготовки выполняют ряд нормативов, такие как: челночный бег, бег 100 метров, подтягивания, подъем с

переворотом, выход силы. Такие упражнения можно приравнять к ситуациям на пожаре. К примеру, пожарному надо забраться на крышу одноэтажного здания, а он, в свою очередь, делает ассоциацию с упражнением «подтягивания». Однако он, будучи обучающимся, привык делать это в спортивной форме, а вес обмундирования и снаряжения пожарного составляет около 30 кг. И ему не хватает силы для данной ситуации. Что тогда делать?

Авторами предлагается введение в тренировки по физической культуре упражнения в боевой одежде пожарного, ведь пожарные на месте тушения пожара выполняют большой объем физической нагрузки, такой как:

- переноска, прокладка, передислокация рукавных линий, пожарного оборудования;

- проведение спасательных работ с применением средств спасения (штурмовая лестница (вес 9,3 кг) [2], выдвижная трехколенная лестница (вес 48 кг) [2], переноска/спасение пострадавших (вес до 130 кг) [3], подъем по лестничным маршам и т.п.);

- специальные работы (вскрытие и разбор конструкций).

Для начала разберемся, что такое боевая одежда пожарного. Боевая одежда пожарного (БОП) - одежда, предназначенная для защиты тела человека от опасных и вредных факторов окружающей среды, возникающих при тушении пожаров и проведении связанных с ними аварийно-спасательных работ, а также от неблагоприятных климатических воздействий.

И вот какие упражнения следует включить в комплекс упражнений, выполняемых на занятиях по физической подготовке в боевой одежде пожарного:

1. Подтягивание. Выполняется из исходного положения вис хватом сверху, кисти рук на ширине плеч, руки, туловище и ноги выпрямлены, ноги не касаются пола, ступни вместе, каждый раз из неподвижного положения в виси на прямых руках (пауза 1-2 с), без рывков и маховых движений ногами, подбородок выше уровня перекладины. Для облегчения этого упражнения предлагается не делать паузы из виси на прямых руках.

2. Подъем переворотом. Выполняется из виси хватом сверху без рывков и маховых движений, подтягиваясь, поднять ноги к перекладине и, переворачиваясь вокруг перекладины, выйти в упор на прямые руки: положения виси и упора фиксируются на прямых руках 1 сек. Опускание в вис выполняется произвольным способом.

3. Поднимание ног к перекладине. Из виси на прямых руках поднять прямые и сомкнутые ноги к перекладине, коснуться ее и опустить ноги вниз. Каждый раз перед началом выполнения упражнений фиксируется неподвижный вис на выпрямленных руках в течение 1 сек. Маховые движения и рывки при выполнении упражнения не разрешаются. Для облегчения этого упражнения предлагается не делать паузы из виси на выпрямленных руках.

4. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу. Выполняется из исходного положения упор лежа (ноги вместе, тело прямое). Согнуть руки до ка-

сания грудью пола, разгибая руки, принять упор лежа. Упражнение выполняется без остановки.

Также из категории беговых упражнений:

1. Челночный бег 10x10 м. Выполняется на ровной площадке с размеченными линиями старта и поворота. По команде "МАРШ" пробежать 10 м, коснуться ногой линии поворота, повернуться кругом, пробежать таким образом еще девять отрезков по 10 м.

2. Бег на короткие дистанции (100, 200, 400 м). По команде "НА СТАРТ" опереться руками о землю впереди стартовой линии, поставить одну ногу вперед, другую – назад. Опустить на землю колено ноги, стоящей сзади и, убрав руки за линию старта, поставить их выпрямленными и расставленными на ширине плеч вплотную у линии. По команде "ВНИМАНИЕ" разгибанием ног оторвать колено от земли и, подавая туловище слегка вперед, поднять его до уровня плеч или несколько выше. По команде "МАРШ" сильным толчком обеих ног и взмахом рук быстро начать бег.

После выполнения упражнений следует привести организм в спокойное состояние. Эти упражнения помогут организму восстановиться:

Упражнение 1. – стоя прямо, поднимите руки вверх. Встряхивание рук с последующим опусканием их вниз и наклоном туловища вперед.

Упражнение 2. – стоя прямо, руки опущены вдоль туловища. Встряхните одной ногой, выполняя движения в различных плоскостях, стоя в упоре на другой ноге, после чего поменяйте ноги и проделайте то же самое второй ногой.

Упражнение 3. – стоя прямо, поднимите руки вверх. Опускайте расслабленные руки через стороны вниз, одновременно наклоняясь вперед и скрещивая руки перед собой.

Упражнение 4. – повернитесь лицом к дереву и обопритесь руками о ствол. Делайте махи расслабленной ногой вперед, потом назад, после чего повторите упражнение другой ногой.

Упражнение 5. – вис на перекладине. В течение 3-5 минут выполняйте повороты туловища в стороны с максимально возможной амплитудой.

Также для увеличения выносливости можно добавлять средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) – это специально разработанные технические устройства, которые обеспечивают защиту органов дыхания от вредной, агрессивной внешней среды. Эти устройства могут помочь для воспроизведения упражнения на практике и тушению пожаров.

Физические упражнения, проводимые в боевой одежде, создают условия, максимально приближенные к рабочей обстановке, что позволит специалистам лучше подготовиться к возможным ситуациям. Кроме того, это повысит выносливость и координацию действий. Интеграция физической активности в учебные занятия также имеет положительное влияние на психологическую устойчивость обучающихся, что является неотъемлемой частью успешным выполнением боевой задачи в условиях стресса и высоких нагрузок.

В заключение можно отметить, что возможность проведения простых физических упражнений на учебных занятиях в боевой одежде пожарного играет



ключевую роль в формировании физической готовности и профессиональных навыков. Такой подход может развивать целостную подготовленность, необходимую для выполнения оперативных задач в условиях реального времени. Внедрение простых физических упражнений в образовательный процесс пожарных в учебных заведениях представляет собой необходимый шаг к повышению уровня профессиональной подготовки, укреплению здоровья и обеспечению безопасности в дальнейшей деятельности специалистов.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Наставление по физической подготовке личного состава федеральной противопожарной службы от 03.05 2011 года № 20630.
2. ГОСТ Р 53275-2009. Техника пожарная. Лестницы ручные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний
3. Стригельская И. Ю. Интенсификация проведения боевой и физической подготовки курсантов в вузах ГПС МЧС России: учебно-методическое пособие. - СПб.: ИГПС МЧС России, 2004. - 41 С.6.

УДК 614.842.651

*А.П. Мамонтов, В.А. Антипов*

Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

### **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВИЗОРОВ, КАК СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ ОПТИМИЗАЦИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

Данная научная работа посвящена рассмотрению нового технического устройства в области пожаротушения – тепловизора. Эффективность и обоснованность их применения в пожарной охране.

**Ключевые слова:** Тепловизоры, скрытые очаги пожара, обнаружение.

*A.P. Mamontov, V.A. Antipov*

### **PULSE FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS AS A NEW UNIVERSAL WAY TO OPTIMISING FIRE EXTINGUISHING AND EMERGENCY RESCUE OPERATIONS.**

This research paper is devoted to the consideration of a new development in the field of fire extinguishing - pulse fire extinguishing. The effectiveness and validity of their use in fire protection.

**Key words:** pulse fire extinguishing, hidden fire sources, detection.

Одним из актуальных методов оптимизации поисково-спасательных операций во время боевых действий по борьбе с пожарами является использование тепловизоров. Эти устройства позволяют выявлять тепловые потоки на поверхностях без необходимости физического контакта.

Работа тепловизора основана на преобразовании инфракрасного излучения в электрический сигнал, который отображается на экране, демонстрируя температурные изменения в наблюдаемой области в виде цветowych полей. Спасательные службы и пожарные могут эффективно использовать данное техническое устройство для решения различных задач. Например, в ситуациях, когда требуется быстрое выявление источников тепла, тепловизор становится незаменимым инструментом. Спасательные службы используют его для поиска людей, попавших под завалы, так как тепло их тела выделяется на фоне холодных объектов, что позволяет оперативно локализовать нужные места для спасательных операций.

Пожарные также находят применение тепловизора в своей практике. При тушении пожаров крайне важно оперативно определить наиболее горячие участки задымленного помещения, чтобы избежать чрезмерного риска для личного состава. Тепловизоры позволяют обнаружить скрытые очаги возгорания и контролировать температуру конструкций, что значительно повышает эффективность работы.

Кроме того, тепловизоры могут применяться для диагностики в промышленности, где важно контролировать перегрев оборудования. С их помощью можно выявлять аномалии, что позволяет предотвращать аварии и уменьшать время простоя машин. К тому же в строительстве они помогают обнаруживать утечки тепла, улучшая энергоэффективность зданий.

Данное техническое устройство может облегчить решение множество задач в различных областях. Оно может решать разнообразные задачи в таких областях, как военное дело, гражданская защита и борьба с пожарами. Тепловизоры классифицируются на несколько типов: радиометрические, наблюдательные и пирометры визуального типа.

До недавнего времени, тепловизорами пользовались только сотрудники правоохранительных органов и научных лабораторий. Но с развитием технологии увеличивается количество отраслей, в которых они применяются, что демонстрирует их универсальность в различных сферах. Сегодня эти передовые системы визуализации интегрированы в широкий спектр устройств, такие как охотничий прицел, гражданский бинокль и другие различные устройства используемые при жизнедеятельности людей. Такое широкое распространение подчеркивает адаптивность и полезность тепловизоров в современном обществе, где они играют ключевую роль в повышении безопасности, эффективности и внедрении инноваций в различных областях.

Основной характеристикой тепловизоров является тепловой диапазон. Исходя из данной характеристики выделяют следующие виды тепловизоров:

тепловизоры, разработанные для выполнения строительных целей, различаются по своей способности обнаруживать изменения температуры с максимальным диапазоном +350 градусов. Эти устройства предназначены, для выявления зон утечки тепла внутри зданий или сооружений;

оборудование, которое можно отнести к промышленному классу, предназначено для обнаружения изменений температуры в диапазоне от +350 до 900 градусов. Эти устройства обычно используются для проверки инженерных сетей и коммуникаций;

тепловизоры обладающие высокой чувствительностью к температуре используются в средах, где перепады температур колеблются от +2000 до +9000 градусов. Эти устройства особенно полезны для определения источников выработки тепла на электростанциях, включая электрические и ядерные объекты.

Расширение применения тепловизоров также стало возможным благодаря снижению их стоимости и улучшению характеристик. Современные модели отличаются компактностью, высокой чувствительностью и возможностью интеграции с другими системами, такими как беспилотные летательные аппараты. Это делает их доступными для использования не только специализированными службами, но и любыми заинтересованными организациями и даже частными лицами.

Ранее тепловизоры были громоздкими и стационарными устройствами, которые трудно было использовать. Однако с развитием технологий современные тепловизоры стали сочетать в себе функциональность и компактность, что делает их идеальными для тактических и поисково-спасательных операций различного уровня сложности. Большинство современных моделей работает от аккумуляторов с высокой емкостью, что позволяет выполнять различные задачи на протяжении длительного времени. Эта возможность значительно увеличила целесообразность использования тепловизоров в условиях чрезвычайных ситуаций.

Тепловизоры предлагают исключительную возможность для анализа ситуации на месте происшествия, позволяя идентифицировать источники тепла и места, где могут находиться люди или очаги пламени. Это особенно актуально в условиях плохой видимости, когда традиционные методы спасения не способны дать быстрых и точных результатов. Тепловизионные устройства могут фиксировать даже малые изменения температуры, что позволяет пожарным быстро реагировать на потенциальные угрозы и принимать необходимые меры.

Кроме того, применение тепловизоров значительно уменьшает риски для жизни и здоровья сотрудников службы. Они позволяют оперативно выявлять опасные зоны, такие как перегретые конструкции, что способствует минимизации аварий и травм. Спасатели могут легче ориентироваться в сложной обстановке, что крайне важно в условиях реального огненного бедствия.

Современные тепловизоры также отличаются компактностью и малым весом, что упрощает их использование в повседневной работе. Высокая устой-

чивость к механическим повреждениям и неблагоприятным условиям делает это оборудование надежным помощником в борьбе с огнем. Инвестируя в современные технологии, пожарные службы не только повышают свою эффективность, но и обеспечивают защиту своих сотрудников на передовой.

Также тепловизоры помогают обнаружить скрытые очаги пожара, что значительно сокращает время на ликвидацию пожара. В современных реалиях данная функция имеет важнейшее значение для обеспечения безопасности пожарных, подверженных нападению БПЛА. Исходя из испытаний можно сделать вывод, что время после объявления ликвидации открытого горения до полной ликвидации сокращается более чем в 5 раз.

Таким образом, тепловизоры являются важным инструментом в различных областях, обеспечивая не только безопасность, но и экономию ресурсов. Их способность точно отображать температурные изменения делает их актуальными для решения множества практических задач при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенов С.Г., Курочкина А.С., Губайдуллина И.Н. Анализ и оценка последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами на промышленных предприятиях // Грузовик. 2022. №9. С. 41-43.

2. Аксенов С.Г., Корнеев В.С., Синагатуллин Ф.К., Пермяков А.В. Анализ обеспечения пожарной безопасности в резервуарном парке // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2023. № 1. С. 31-47.

3. Пожарный тепловизор – восходящий тренд в пожарной безопасности [Электронный ресурс] URL: <http://secuteck.ru/articles2/firesec/pozharnyy-teplovizor-voshodyaschiy-trend-v-pozharnoy-bezopasnosti> (Дата обращения 22.02.2024).

4. Тепловизоры. Способы применения и использования для нужд МЧС России [Электронный ресурс] URL: <https://clck.ru/38yAat> (Дата обращения 22.02.2024).

5. Тепловизоры помогают пожарным и спасателям [Электронный ресурс] URL: <https://dzen.ru/a/X6D6kW8ezBNvTH8d> (Дата обращения 22.02.2024).

УДК 630\*432.339

*Е.Е. Маринич, В.Р. Яганов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ЛЕСООБРАБАТЫВАЮЩИХ ОБЪЕКТАХ**

В статье рассматриваются особенности тушения пожаров на лесоперерабатывающих объектах, где высока концентрация горючих материалов и специфические технологические процессы создают значительные риски.

**Ключевые слова:** тушение пожаров, лесоперерабатывающие объекты, горючие материалы, системы пожаротушения, пневмотранспорт, безопасность, оперативное реагирование, риски, защитные меры, эффективность.

*E.E. Marinich, V.R. Yaganov*

## **FEATURES OF FIGHTING FIRES AT FOREST PROCESSING FACILITIES**

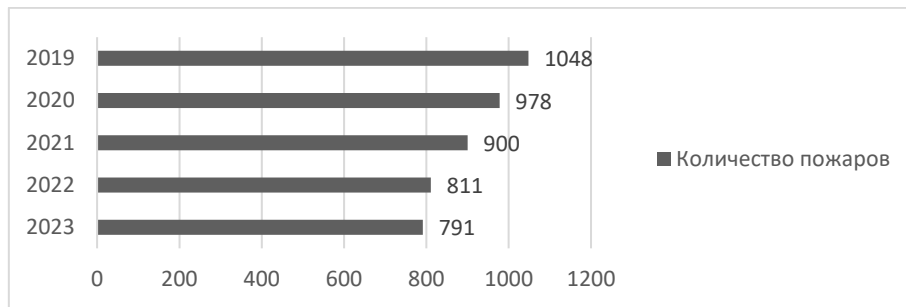
The article examines the features of extinguishing fires at forest processing facilities, where a high concentration of flammable materials and characteristic technological processes cause significant risks.

**Key words:** fire suppression, wood processing facilities, flammable materials, fire-fighting systems, pneumatic transport, safety, rapid response, risks, protective measures, effectiveness.

Лесоперерабатывающие предприятия включают в себя различные типы объектов, такие как лесопильные заводы, деревообработывающие комплексы и предприятия целлюлозно-бумажной промышленности. Эти объекты перерабатывают древесину и имеют технологические особенности, влияющие на пожарную опасность. На лесопильных заводах образуются горючие отходы (опилки, стружка), что повышает риск возгорания. Деревообработывающие комплексы производят готовые изделия и используют возгораемые материалы и химикаты. Целлюлозно-бумажные предприятия применяют воду, химикаты и высокие температуры, что также создает дополнительные риски.

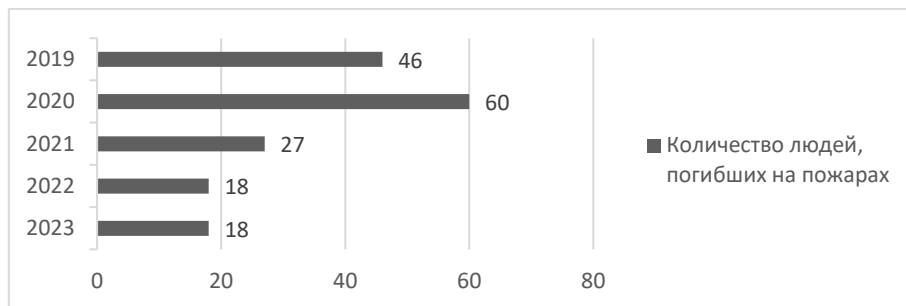
Технологические процессы на всех этих объектах связаны с горючими материалами, такими как древесина, отходы и клей, которые легко воспламеняются при контакте с огнем или перегреве оборудования. Древесная пыль может вызвать взрывы при определенных концентрациях. Основные факторы риска включают большое количество горючих материалов, плохую вентиляцию, использование высокотемпературного оборудования и ненадежное электрическое оборудование.

Анализируя количество пожаров в России за период с 2019 по 2023 годы [1], можно отметить, что лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность остаётся одной из самых пожароопасных отраслей, занимая седьмое место. За этот период на такие объекты пришлось 0,68 % от общего числа пожаров, что меньше, чем в торговых предприятиях (2,07 %) и на сельскохозяйственных объектах (1,3 %). Общие сведения по количеству пожаров сведены в диаграмму и представлены на рис. 1.



**Рис. 1.** Количество пожаров на предприятиях лесопромышленности в 2019-2023 гг.

По числу погибших в результате пожаров данная отрасль занимает шестое место, с долей 0,39% от общего числа жертв за эти годы. Максимальное количество погибших (60 человек) было зафиксировано в 2020 году, а минимальное (18 человек) — в 2022 и 2023 годах (рис. 2).



**Рис. 2.** Количество людей, погибших на пожарах, произошедших на предприятиях лесопромышленности в 2019-2023 гг.

Высокая пожарная опасность предприятий лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности остается значимой проблемой в России. Несмотря на сравнительно небольшой процент пожаров (0,68 % от общего числа за 2019-2023 годы), эта отрасль отмечается высоким уровнем смертности.

Важно изучить особенности возникновения и тушения пожаров на этих объектах для разработки эффективных мер профилактики и снижения числа жертв, что делает данное исследование актуальным для повышения безопасности на производственных предприятиях.

На рис. 3 представлена схема одного из типичных лесообработывающих предприятий, включающая ключевые производственные зоны, такие как лесопильный цех, блок сушильных камер и склад сухих материалов. Эта схема позволяет наглядно увидеть зоны повышенного риска возгорания и их распределение по территории предприятия.

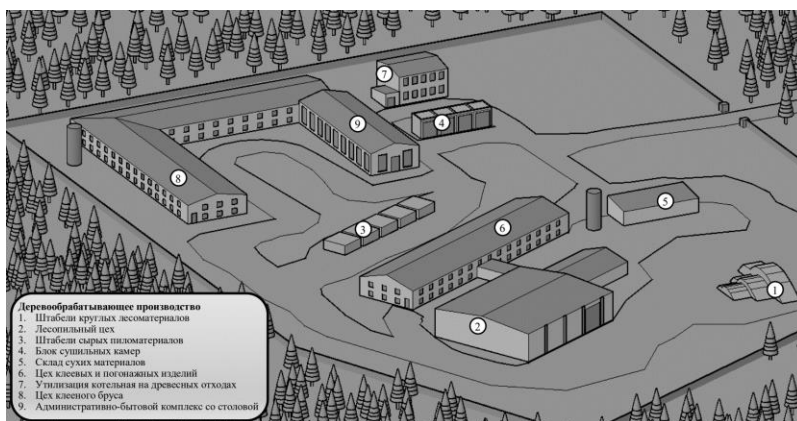


Рис. 3. Деревообрабатывающее производство

Лесопильный цех (рис. 4) представляет собой одно из самых опасных помещений на деревообрабатывающем предприятии. Процессы пиления и переработки древесины сопровождаются образованием большого количества горючих материалов — опилок, стружки и древесной пыли, которые легко воспламеняются. Основные причины возможных возгораний включают искры от оборудования, перегрев электродвигателей, а также несвоевременную уборку отходов. Для предотвращения пожаров в лесопильных цехах важно регулярно очищать оборудование и производственные помещения, следить за исправностью электрических установок и обеспечивать эффективную вентиляцию.

Блок сушильных камер (рис. 5) также представляет высокий риск из-за процессов, связанных с сушкой древесины, что требует поддержания высоких температур и снижения влажности материалов. Нарушения в работе оборудования или технологий могут привести к перегреву и возгоранию. Высокие температуры усложняют тушение пожаров, поскольку огонь может быстро распространяться. Для минимизации риска необходимо контролировать исправность системы сушки, регулярно проводить техническое обслуживание и использовать системы автоматического контроля температуры.



**Рис. 4.** Помещение лесопильного цеха



**Рис. 5.** Блок сушильных камер

Склад сухих материалов (рис. 6), где хранятся готовая продукция, доски и балки, представляет серьезную опасность из-за легкости воспламенения сухих горючих материалов. При возгорании огонь распространяется стремительно, что требует наличия автоматических систем пожаротушения и хорошей вентиляции. Важной мерой профилактики является правильная организация хранения материалов, с учетом противопожарных требований.



**Рис. 6.** Склад сухих материалов

Пожары на лесобработывающих предприятиях особенно опасны из-за высокой концентрации легковоспламеняющихся материалов, таких как древесина, опилки и стружка. Огонь быстро распространяется на соседние здания через тепловое излучение, разлет искр и головней, попадающих на горючие отходы в противопожарных разрывах.

Для тушения пожаров на лесобработывающих объектах используются различные методы и системы, включая хозяйственно-противопожарный водопровод, внутренние водопроводы, спринклерные и дренчерные системы. Эти системы устанавливаются в производственных зонах, таких как сушильные камеры. Также применяются паровые и газовые системы тушения, которые эффективны при высоких температурах.



Тушение пожаров на лесообрабатывающих предприятиях требует привлечения значительных сил пожарной охраны и разработки планов и карточек тушения пожаров. Необходимо организовать разведку пожара несколькими группами для оценки интенсивности горения и путей распространения огня, а также отключить системы вентиляции и пневмотранспорта, чтобы предотвратить дальнейшее распространение. В этом процессе участвует обслуживающий персонал, знакомый с внутренней системой объекта.

Тушение пожаров в цехах зависит от характера возгорания и осуществляется различными методами, включая воду, водные растворы, воздушно-механическую пену (ВМП) и водяной пар. Из-за быстрого распространения огня по древесным отходам боевое развертывание пожарной охраны должно быть оперативным.

При тушении пожаров особое внимание уделяется защите несущих конструкций, особенно из горючих материалов, а также покрытий цехов и прилегающих сооружений. Если огонь распространился через пневмотранспорт, пожарные направляют струи воды к циклонам и накопителям отходов, промывая воздушные каналы. Для тушения пожаров в подвалах или на первых этажах под пилами используются вода и пена средней кратности, причем ВМП должна покрывать горящие материалы на высоту не менее 0,5 метра.

Тушение пожаров в сушильных камерах связано с процессами сушки древесины. В высокочастотных сушильных камерах огонь тушат распыленной водой после отключения электричества или разбавлением воздуха негорючими парами. В газовых сушилках применяются те же методы, а для топочных отделений используются воздушно-механическая пена и огнетушащие порошки.

На открытых территориях, например, в штабелях лесоматериалов, необходимо защищать соседние здания от разлетающихся искр. Для этого РТП должен организовать дополнительные посты с первичными средствами пожаротушения и иметь резерв сил для защиты объекта.

Таким образом пожары на лесообрабатывающих предприятиях представляют собой серьезную угрозу из-за высокой концентрации горючих материалов и специфики технологических процессов. Эффективное тушение таких пожаров требует применения разнообразных методов и систем, а также быстрой реакции пожарных подразделений. Основное внимание следует уделять защите несущих конструкций, предотвращению распространения огня через системы пневмотранспорта и обеспечению безопасности соседних объектов. Регулярные тренировки, тщательное планирование действий при возникновении пожаров и поддержание систем противопожарной безопасности помогут минимизировать риски и сохранить жизнь и имущество на таких предприятиях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: Информационно-аналитический сборник. В.С. Гончаренко, Т.А. Чечетина, В.И. Сибирко, О.В. Надточий. - М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. – 80 с.
2. Баканов, М. О. Перспективы и направления развития VR/AR технологий в области охраны труда в строительстве / М. О. Баканов, И. А. Кузнецов // Теория и практика повышения эффективности строительных материалов : Материалы XVIII Международной научно-технической конференции молодых учёных, посвященной памяти профессора В.И. Калашникова, Пенза, 25–27 октября 2023 года / Под общей редакции М.О. Коровкина и Н.А. Ерошкиной. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2023. – С. 30-38. – EDN GNROIF.
3. Баканов, М. О. Обеспечение безопасности на строительных площадках: преимущества применения ЦИМ/ВМ и дополненной реальности / М. О. Баканов, И. А. Кузнецов // Информационные и графические технологии в профессиональной и научной деятельности : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Тюмень, 25–26 октября 2023 года. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. – С. 154-159. – EDN НКНWCД.
4. Fedosov, S. V. Mathematical Modeling and Experimental Investigation of the Process of Non-Stationary Heat Transfer in a Block Foam Glass Sample at the Annealing Stage / S. V. Fedosov, M. O. Bakanov, I. A. Kuznetsov // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2023. – Vol. 19, No. 1. – P. 190-203. – DOI 10.22337/2587-9618-2023-19-1-190-203. – EDN CGDТDХ.
5. Fedosov, S. V. Application of "micro-processes" method for modeling heat conduction and diffusion processes in canonical bodies / S. V. Fedosov, M. O. Bakanov // ChemChemTech. – 2020. – Vol. 63, No. 10. – P. 90-95. – DOI 10.6060/ivkkt.20206310.6275. – EDN ZQOKFY.

УДК 614.849

*Е.Е. Маринич, П.А. Рыжова, И.В. Пестов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА НА УЛЬЯНОВСКОЙ ВЕТРЯНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ «FORTUM»**

В данной статье подчеркивается уникальный характер проблемы пожаров, с которой сталкивается ветроэнергетическая отрасль на примере Ульяновской ВЭС, а также нехватка доступной информации о таких пожарах в общественных кругах.

**Ключевые слова:** ветряные электростанции, энергия, пожар, авария, пожарные подразделения.

*E.E. Marinich, P.A. Ryzhova, I.V. Pestov*

This article highlights the unique nature of the fire problem faced by the wind energy industry on the example of the Ulyanovsk wind power plant, as well as the lack of available information about such fires in public circles.

**Keywords:** wind farms, energy, fire, accident, fire departments.

Ветряные мельницы являются одним из наиболее популярных и альтернативных источников возобновляемой энергии, обеспечивая электроэнергией множество домов и предприятий по всему миру. Под Ульяновском уже работают две ветроэлектростанции - ВЭС-1 и ВЭС-2. Каждая из них состоит из 14 электростанций, которые в совокупности они обеспечивают 8 % потребности Ульяновской области в электроэнергии. Длина лопастей составляет 62 метра, а высота от земли до верхушки лопастей - более 140 метров.



**Рис. 1.** Ветроэлектростанция «Фортум»

Лопастей представляют собой очень сложное изделие, сравнимое с крыльями самолета. На первых установках лопасти перевозили по морю на баржах, но теперь они производятся в Ульяновской области. Производство лопастей расположено на территории завода «Аэрокомпозит», который выпускает конструктивные элементы для самолета МС-21. Стоит отметить, что ульяновское предприятие не только обеспечивает российские потребности, но и отправляет лопасти на экспорт.

Как и любое другое техническое оборудование, ветряные энергогенераторы могут подвергаться различным аварийным ситуациям, включая пожары [1]. Высота турбин, возможность все еще вращающейся лопасти и удаленность многих ветряных электростанций создают сложные условия для деятельности пожарных служб. Как только в ветряной турбине возникает пожар, ситуация обостряется из-за сильного ветра. Горючие материалы в ветряной турбине так-

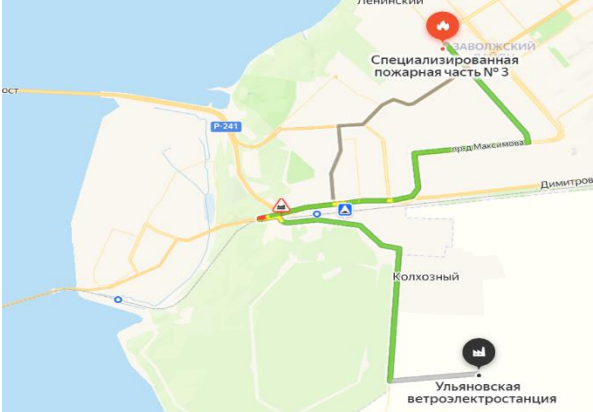
же являются факторами риска. В лопастях, стенках гондолы используются композитные материалы, а также примерно 235 галлонов смазочного масла и других легковоспламеняющихся жидкостей, которые хранятся в гондole. Эти масла и жидкости используются в коробке передач, гидравлической системе, механизме изменения шага лопастей, масляных насосах, механическом тормозе и маслonaполненном трансформаторе.

В целях обеспечения противопожарной защиты ветряных турбин, на них могут быть установлены детекторы дыма, тепла и пламени, а также системы пожаротушения [2]. Эти различные детекторы могут идентифицировать пожар на ранней стадии и отправлять информацию в центральную систему сигнализации, которая инициирует полное отключение компонентов турбины и активирует систему пожаротушения [3].

Ветряные турбины обычно располагаются в изолированных зонах, что затрудняет тушение пожаров из-за времени, необходимого пожарным частям для выезда на места происшествий [5]. Рассмотрим варианты прибытия первых пожарных подразделений на территорию ветряной электростанции.

Таблица 1. Прибытие первых подразделений пожарной охраны

<p>1. Пожарная часть № 15: Время прибытия – 28 минут. Расстояние – 15 км.</p>	
<p>2. Пожарная часть № 6: Время прибытия – 26 минут. Расстояние – 11,5 км.</p>	

<p>3. Сводная группа 6-й пожарно-спасательной части: Время прибытия – 22 минуты. Расстояние – 10,8 км.</p>	
<p>4. Специализированная пожарная часть № 3. Время прибытия – 29 минут. Расстояние – 16,9 км.</p>	

Таким образом, одной из основных сложностей, с которой могут столкнуться пожарные подразделения при выезде на ВЭС, является доступность места происшествия. Ветряные турбины установлены на удаленном и труднодоступном месте, что затрудняет подъезд к ним пожарных машин и специального оборудования. Наиболее раннее время прибытия к месту пожара составляет 22 минуты. За данное время ущерб от горящей турбины будет составлять более 1 миллиарда рублей. Там, где все-таки возникают пожары, в большинстве случаев конструкция турбины разрушается на 100 %, и единственным выходом для пожарных зачастую является попытка ограничить распространение огня на другие участки.

Добавление системы пожаротушения к ветряной турбине обеспечивает повышенный уровень противопожарной защиты. Системы пожаротушения предназначены либо для тушения пожара, либо для контроля его до прибытия пожарной службы. В случае ветряной турбины, где горящая гондola не может быть потушена традиционными средствами пожаротушения, потребуется полное тушение с помощью встроенной системы. Для тушения пожара необходимо соблюдать, по крайней мере, один из следующих традиционных принципов [4]:

1. Изолировать топливо (физическая или химическая изоляция);
2. Снизить температуру;
3. Уменьшить количество окислителя (кислорода);
4. Нейтрализовать/замедлить цепную реакцию.

Без стационарной системы пожаротушения любой пожар в ветряной турбине, скорее всего, приведет к полному уничтожению. Установка такой системы позволяет свести к минимуму ущерб от пожара, снижение затрат на выполнение ремонта и сокращения времени простоя, пока причина пожара не будет выяснена, а турбина не будет отремонтирована.

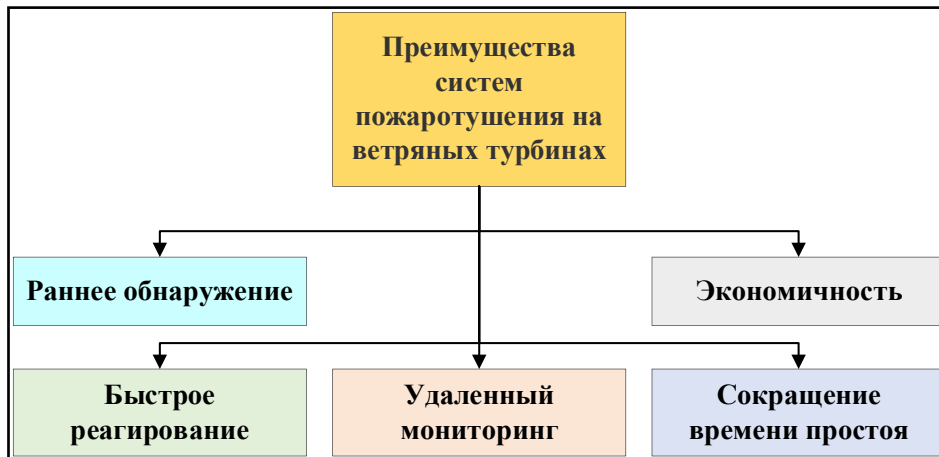


Рис. 2. Преимущества систем пожаротушения

Поэтому необходимы исследования для лучшего понимания поведения при пожаре важнейших компонентов гондолы и влияния условий окружающей среды на рост пожара внутри гондолы, что необходимо как для тушения, так и для обнаружения пожара. Также существует потенциал для повышения пожарной безопасности внутри гондолы за счет принятия пассивных мер – как при проектировании или изготовлении турбины, так и при управлении установкой.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарасова, Д. А. Обзор и специфика возгораний аккумуляторов на электромобилях / Д. А. Тарасова, И. А. Кузнецов, А. В. Кузнецов // Академия Государственной противопожарной службы МЧС России: Теория. Инновации. Практика : Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня образования Академии ГПС МЧС России. В 5-ти частях, Москва, 19 октября 2023 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы, 2024. – С. 230-236. – EDN VEANRE.

2. Кузнецов, А. В. Перспективы применения систем видеомониторинга для информационной поддержки принятия управленческих решений при ведении боевых действий по тушению пожаров и приведению аварийно-спасательных работ / А. В. Кузнецов, С. Н. Никишов // Надежность и долговечность машин и механизмов : Сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 14 апреля 2022 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Феде-

рации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2022. – С. 371-373. – EDN SHYBYQ.

3. Тарасова, Д. А. Современные подходы моделирования процесса пожаротушения в информационной системе мониторинга пожарной безопасности / Д. А. Тарасова // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, Иваново, 23 ноября 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 696-700. – EDN TNBZOP.

4. Баканов, М. О. Влияние количества личного состава дежурного караула подразделений пожарной охраны на эффективность тушения пожаров / М. О. Баканов, А. В. Суворегин, Д. С. Катин // Актуальные вопросы пожаротушения : сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 26 мая 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 3-7. – EDN NJOZFB.

5. Отечественные подходы к вопросам дислокации зданий пожарных депо / М. О. Баканов, А. В. Суворегин, Д. С. Катин, И. А. Кузнецов // Актуальные проблемы и инновации в обеспечении безопасности : сборник материалов Дней науки с международным участием, посвященных 90-летию Гражданской обороны России. В 2-х частях, Екатеринбург, 26–28 октября 2022 года. Том Часть 1. – Екатеринбург: Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, 2022. – С. 10-14. – EDN MUFZVR.

УДК 614.849

***А.В. Мишаков, И.В. Сараев***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАПОЛНЕНИЯ ПЕНОБАКА ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ**

В статье рассматривается разработка технического решения по повышению эффективности заполнения пенобака пожарного автомобиля. Рассмотрена проблема заполнения пенобака пожарной автоцистерны стандартным способом. Предложено новое техническое решение, решающее эту проблему.



**Ключевые слова:** пожарный автомобиль, пенобак, заполнение пенобака, повышение эффективности.

*A. V. Mishakov, I. V. Saraev*

## **DEVELOPMENT OF A TECHNICAL SOLUTION TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF FILLING THE FOAM TANK OF A FIRE TRUCK**

The article discusses the development of a technical solution to improve the efficiency of filling the foam tank of a fire truck. The problem of filling the foam tank of a fire truck in a standard way is considered. A new technical solution is proposed to solve this problem.

**Keywords:** fire truck, foam tank, foam tank filling, efficiency improvement.

Основные мероприятия, проводимые в рамках восстановления готовности пожарных автомобилей и оборудования в подразделении пожарной охраны, направлены на [1-3]:

- заправку пожарных автомобилей (ПА) горюче-смазочными материалами и огнетушащими веществами;
- замену неисправного имущества, оборудования и снаряжения, средств связи, обмундирования (боевой одежды, формы одежды);
- техническое обслуживание ПА;
- мойку ПА.

Таким образом, временные показатели мероприятий по восстановлению готовности ПА и оборудования определяют готовность техники для тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ (АСР).

О состоянии пожарной техники и завершении всех мероприятий диспетчеру гарнизона докладывается информация о готовности подразделения пожарной охраны к проведению боевых действий по тушению пожаров.

Время приведения в готовность пожарной техники и оборудования ограничено, это диктует необходимость разработки технических средств и способов, повышающих эффективность работ по приведению ПА в готовность.

Целью статьи является разработка технического решения по заполнению пенобака пожарного автомобиля на основе временных показателей.

Восстановление боеготовности подразделения пожарной охраны, осуществляется непосредственно по прибытии в место постоянной дислокации и не должно превышать 40 минут [4]. Самым затратным по времени мероприятием восстановления боевой готовности является заправка пенообразователем емкости для транспортировки и хранения пенообразователя.

Известен пенобак, имеющий в поперечном сечении форму прямоугольника, выполненный из нержавеющей стали, снабженный горловиной с крышкой, для заполнения пенообразователем, волноломом, отстойником с заглушкой, штуцером для соединения с системой дозирования пенообразователя.



Недостатком данного пенобака является длительное время заправки пенообразователем через горловину самотеком (более 30 минут). При переливе на границе раздела фаз пенообразователь-воздух возникает процесс пенообразования. Получающаяся пена заполняет 15-20 % от объема пенобака и препятствует дальнейшему заполнению, поэтому требуется дождаться осаждения пены, что занимает до 90 % времени заполнения, образуемая пена препятствует полному заполнению пенобака.

Оценку эффективности заполнения пенобака, при реализации рассматриваемых способов, проводили в Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. В качестве модельной емкости под пенообразователь выбрана пластиковая канистра объемом 10 л, так как она наиболее близка по конструкции к баку для хранения пенообразователя на пожарном автомобиле. Эксперимент заключался в фиксировании времени заполнения пенообразователем канистры объемом 10 л различными способами: перелив из емкости в емкость (способ 1); самотеком (способ 2) - с применением самодельных технических приспособлений; промежуточного насоса (способ 3). В качестве трубопровода для способов 2 и 3 применялся полимерный шланг с внутренним диаметром 25 мм. Полученные значения времени выполнения процедуры представлены в таблице.

*Таблица 1. Оценка эффективности заполнения пенобака*

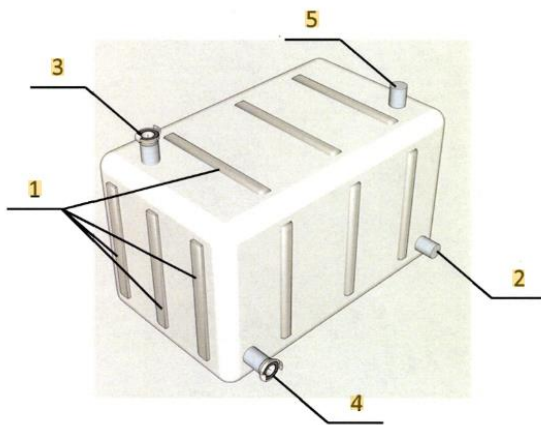
Попытка	Способ 1, мин	Способ 2, сек	Способ 2, сек
1	34	28	14
2	32	30	13
3	35	26	14
Среднее значение	33	27	13,6

Известна емкость для пенообразователя (например, Пожарная автоцистерна АЦ-3,2-40/4(43253) модель 001-МС. Руководство по эксплуатации. М.: ЗАО «ПО «Спецтехника пожаротушения», 2011. 36 с.), выполненная в форме прямоугольного параллелепипеда из полиэтилена, снабженная системой контроля за переполнением с превентивным спуском для стравливания давления и вакуума, индикатором уровня пенообразователя, отверстием для соединения с системой дозирования пенообразователя и для забора пенообразователя из сторонней емкости с помощью присоединяемого кислотно щелочного шланга диаметром 32 мм, отверстием для наполнения бака пенообразующим составом, а также для опорожнения бака с помощью внешнего насоса. Указанные отверстия расположены у дна емкости.

В указанной емкости недостаток пенобака, устранен за счет возможности использования внешнего заливочного насоса. С помощью внешнего заливочного насоса пенообразователь по гибкому шлангу подают в емкость для пенообразователя, исключая образование пены и полностью заполняя емкость. Однако

для такого способа заправки необходимо наличие дополнительного оборудования - внешнего заливочного насоса, зачастую дорогостоящего.

Технический результат достигается тем, что в емкости для транспортировки и хранения пенообразователя пожарного автомобиля выполненной в форме прямоугольного параллелепипеда из снабженной системой контроля за переполнением с превентивным спуском для стравливания давления и вакуума, индикатором уровня пенообразователя, патрубком для соединения с системой дозирования пенообразователя и для забора пенообразователя из посторонней емкости с помощью присоединяемого кислотно щелочного шланга диаметром 30 мм, патрубком для наполнения емкости пенообразователем, патрубком для наполнения емкости пенообразователем или для опорожнения емкости, стенки, дно и крышка емкости выполнены толщиной 6 мм, каждая стенка, дно и крышка снабжены тремя ребрами жесткости толщиной 6 мм, на стенках ребра жесткости выполнены вертикальными, емкость дополнительно снабжена патрубком, расположенным в крышке, выполненным с возможностью подключения к стационарному насосу автоматической вакуумной системы водозаполнения центробежных пожарных насосов автоцистерны, при этом емкость оснащена датчиком давления.



**Рисунок.** Емкость для транспортировки и хранения пенообразователя

Одним из решений является использование вакуумного насоса. Емкость для транспортировки и хранения пенообразователя пожарного автомобиля при ее заправке, с применением стационарного вакуумного насоса, будет находиться под внешним давлением. Выполнение стенок, дна и крышки емкости из полиэтилена, а также выполнение на каждой стенке, дне и крышке по три ребра жесткости обеспечивают устойчивость к деформации и повышение прочности при создании разрежения.

В заключение можно сказать, что проблема длительного заполнения пенобака находится под активным вниманием изобретателей и научных деятелей.

Во время выполнения служебных обязанностей, такая проблема может привести к снижению функциональности и эффективности пожарных подразделений.

В связи с этим, разработка надежных систем заполнения пенобаков становится неотъемлемой частью улучшения безопасности и эффективности работы подразделений.

Таким образом, разработка надежных и эффективных систем является крайне важной для обеспечения эффективности работы подразделений. Это требует совместных усилий инженеров, научных деятелей и производителей, а также тесного сотрудничества с самими сотрудниками пожарной охраны. Только так можно обеспечить надежную защиту населения.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Моисеев Ю.Н. Профессиональная подготовка пожарного. Пожарная и аварийно-спасательная техника, связь, автоматика, противопожарное водоснабжение. Учебное пособие / Ю.Н. Моисеев, М.В. Богомолов, В.С. Еловский, Е.В. Полякова, С.В. Гладков – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2012. – 233 с.

2. Пожарная и аварийно-спасательная техника. Проблемы и перспективы развития: сборник материалов межкафедрального научно-практического семинара, посвященного Году культуры безопасности, Иваново, 22 марта 2018 г./ сост. М.А. Колбашев. - Иваново: ФГБОУ ВО ИПСА ГПС МЧС России, 2018. - 55 с.

3. Пожарная техника: оборудование, инструмент, средства индивидуальной защиты и спасения людей: учебное пособие / А. Д. Семенов, И. В. Сараев, А. Н. Бочкарёв [и др.]. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2024.

4. Приказ МЧС России от 16.10.2017 №444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ»

5. Пожарная и аварийно-спасательная техника. Проблемы и перспективы развития: сборник материалов межкафедрального научно-практического семинара, Иваново, 23 марта 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. - 40 с.

6. Пожарная техника: оборудование, инструмент, средства индивидуальной защиты и спасения людей: учебное пособие / А. Д. Семенов, И. В. Сараев, А. Н. Бочкарёв [и др.]. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2024. – 1 диск (CD) ISBN 978-5-907492-46-2

УДК 614.84

***Н.В. Москвина***

ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (Федеральный центр науки и высоких технологий)

## **ОРГАНИЗАЦИЯ РЕАГИРОВАНИЮ НА ДТП СО СРЕДСТВАМИ ТРАНСПОРТА НА ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПРИВОДЕ С УЧЕТОМ ИХ ПОВЫШЕННОЙ ПОЖАРООПАСНОСТИ**

В данной статье рассматривается вопрос необходимости доработок в специальном программном обеспечении Системы-112, отвечающем за формирование унифицированной карточки информационного обмена в Системе-112 и в ГАИС «ЭРА-ГЛОНАСС» с целью раннего доведения до экстренных оперативных служб информации о типе электротранспорта, попавшего в аварию с учетом его повышенной пожароопасности.

**Ключевые слова:** пожароопасность, электротранспорт, унифицированная карточка информационного обмена, система вызова экстренных оперативных служб по единому номеру, ГАИС «ЭРА-ГЛОНАСС».

***N. V. Moskvina***

## **ORGANIZATION OF RESPONSE TO ACCIDENTS WITH ELECTRIC-POWERED VEHICLES, TAKING INTO ACCOUNT THEIR INCREASED FIRE HAZARD**

This article discusses the need for improvements in the special software of the System-112, responsible for the formation of a unified information exchange card in the System-112 and in the ERA-GLONASS traffic police in order to early inform emergency operational services about the type of electric vehicle involved in an accident, taking into account its increased fire hazard.

**Key words:** fire hazard, electric transport, unified information exchange card, emergency call system by a single number, ERA-GLONASS.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 23.08.2021 № 2290-р [1] в России утверждена концепция по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта на период до 2030 года. К 2030 году доля электротранспортных средств в Российской Федерации будет составлять 15 % от общего объема рынка автотранспорта. К сожалению электротранспорт, также как и другие средства транспорта иногда попадает в аварии. Особой проблемой электрокаров является опасность возгорания аккумуляторных батарей в случае их повреждения, когда происходит короткое замыкание и выделяемого тепла становится больше, чем аккумулятор может рас-

сеять. Согласно данным EV FireSafe (компания собирает данные о возгораниях электромобилей по всему миру) [2] с 2010 года по 30 июня 2024 года известно о 511 случаях возгорания батарей пассажирских автомобилей при том, что в эксплуатации находится около 40 миллионов. Не смотря на низкую частоту возгораний по сравнению с бензиновыми двигателями, пожар литий-ионных аккумуляторов потушить намного сложнее [3]. Более того, сегодня в городах присутствуют не только пассажирские электромобили, но и электробусы, электрогрузовики, а также всевозможные гибриды («Мелкие» источники проблем в виде электросамокатов и электровелосипедов можно даже не упоминать). Как минимум различают следующие виды электромобилей: гибридные электромобили, сочетающие двигатель внутреннего сгорания и электродвигатель, и полностью электрические автомобили с питанием от аккумуляторной батареи. Гибриды в свою очередь делятся на последовательные, параллельные и последовательно-параллельные. Не вдаваясь в технические особенности каждого из типов приводов, следует отметить, что они обладают разной вероятностью воспламенения. Риск возникновения пожара у гибридных автомобилей составляет 3,5 % по сравнению с 1,5 % для бензиновых и 0,025 % для электромобилей [4]. Наличие бензинового двигателя рядом с мощной электрической системой и аккумулятором, по-видимому, является причиной большинства проблем, поскольку у гибридов под капотом выделяется много тепловой энергии. Проблема возгораний электрических или гибридных транспортных средств заключается не столько в их количестве, сколько в их интенсивности. Это связано с тем, что химический состав, используемый в аккумуляторах, подвержен так называемому тепловому разгону, который происходит, когда поврежденный аккумулятор нагревается настолько, что может самовоспламениться. Температура, возникающая в результате возгораний такого типа, часто бывает достаточно высокой, чтобы расплавить асфальт под автомобилем.

Бороться с этими пожарами также сложно, поскольку пожарным часто приходится опорожнять две или три автоцистерны, прежде чем аккумулятор остынет достаточно, чтобы его можно было потушить. Чтобы добавить еще один уровень сложности для огнеборцев, литиевые аккумуляторы имеют тенденцию воспламеняться самостоятельно через несколько часов после того, как пожар был потушен. Или еще хуже, они способны к самовозгоранию уже после ДТП при транспортировке электротранспорта с места происшествия, даже если пожара изначально не было.

С учетом пожароопасности электромобилей и других средств транспорта на электрическом приводе необходима выработка новых подходов к реагированию на дорожно-транспортные происшествия (ДТП) с участием электромобилей. Оставляя «за скобками» непосредственно вопросы тушения тяговых аккумуляторных батарей в электротранспорте различных типов, обратимся к существующей системе вызова экстренных оперативных служб на место ДТП, которая должна как минимум обеспечить необходимой информацией экстренные оперативные службы.

Информация о ДТП поступает в систему обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» (Система-112) чаще всего через голосовой вызов (технически может быть короткое сообщение – SMS). При поступлении вызова оператор Системы-112 заполняет унифицированную карточку информационного обмена, утвержденную постановлением Правительства Российской Федерации от 12.11.2021 № 1931 [5]. Помимо отражения характера ДТП (наезд на препятствие, столкновение нескольких ТС и т.п.) в УКИО предусмотрена возможность указать наличие пострадавших и особенно зажатых в поврежденных транспортных средствах, что позволяет выезжающим экстренным оперативным службам заранее предусмотреть наличие соответствующих инструментов. Вместе с тем, полей, указывающих на участие в ДТП электромобиля не предусмотрено.

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 03.10.2023 № 1633 [6] к единичным колесным транспортным средствам, не оснащенным «ЭРА-ГЛОНАСС», ввезенным на территорию РФ юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями, добавлены транспортные средства, оснащенные силовым электрическим приводом (электромобили), т.е. электромобили теперь должны оснащаться модулем «ЭРА-ГЛОНАСС» так же, как и остальные транспортные средства. То есть с 2023 года информация о ДТП с электромобилями может поступить от «ЭРА-ГЛОНАСС» как в виде сообщения в унифицированном формате, так и в виде сообщения с голосовым вызовом. При этом формат предоставления информации в Государственную автоматизированную информационную систему «ЭРА-ГЛОНАСС» [7] предусматривает наличие информации о «типе энергоносителя транспортного средства». Возможными значениями данного поля могут быть: водород, электричество, жидкий пропан, сжиженный природный газ, дизель и бензин.

Типовая форма соглашения о порядке информационного взаимодействия между оператором Государственной автоматизированной информационной системы «ЭРА-ГЛОНАСС» и уполномоченными органами государственной власти субъектов Российской Федерации, на территориях которых введена в эксплуатацию система обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» [8] тоже предусматривает передачу информации о типе энергоносителя транспортного средства в Систему-112. Таким образом, при поступлении информации о ДТП в Систему-112 с участием транспортного средства, использующего силовой электропривод, максимум, что можно узнать, что есть наличие источника электрической энергии.

В связи с этим целесообразно изучить возможность дополнения УКИО полями, описывающими тип используемого привода (электрический, гибридный) и внести соответствующие изменения в принятые нормативные документы. Для этого необходимо:

1. Изучить практический опыт по организации реагирования на ДТП с участием транспорта с силовым электроприводом в различных модификациях на примере нескольких субъектов Российской Федерации, где используется наибольшее количество электромобилей.

2. На основе полученных результатов провести оценку необходимых доработок в специальном программном обеспечении Системы-112, отвечающем за формирование УКИО в Системе-112 и в ГАИС «ЭРА-ГЛОНАСС».

3. Провести обсуждение полученных результатов с представителями органов исполнительной власти и организациями, ответственными за организацию работы и эксплуатацию Системы-112 в субъектах Российской Федерации, а также с привлечением оператора системы «ЭРА-ГЛОНАСС в лице акционерного общества «ГЛОНАСС».

4. Вынести на обсуждение необходимые поправки в нормативные документы.

5. По итогам обсуждения внести необходимые изменения в нормативные документы, регулирующие вопросы отражения в Системе-112 и ГАИС «ЭРА-ГЛОНАСС» типов электрических транспортных средств в зависимости от их пожароопасности.

Причисленные шаги позволят усовершенствовать подход к организации реагирования на ДТП с участием транспорта, имеющего электрический или гибридный силовой привод.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.08.2021 № 2290-р / Официальный интернет-портал правовой информации. - Обновляется в течение суток. - URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202108240015> (дата обращения: 10.10.2024). - Текст : электронный.

2. EV FireSafe: [сайт]. – URL: <https://www.evfiresafe.com/ev-battery-fire-data> (дата обращения: 10.10.2024). – Текст : электронный

3. Емельянов Р. А., Казаков А. В., Бухтояров Д. В., Хатунцева С. Ю. Научно-технический журнал «Пожарная безопасность», 2024 № 1 (114), С. 97 — 101.

4. Anthony Lemonde, Hybrid Vehicles are More Likely to Catch Fire than Gasoline or Electric Ones / Motor Illustrated, Monday, August 12, 2024 - URL: <https://motorillustrated.com/hybrid-vehicles-are-more-likely-to-catch-fire-than-gasoline-or-electric-ones/98175/> (date of access: 10.10.2024). - Text : electronic.

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 12.11.2021 № 1931 «Об утверждении обязательных требований к организации и функционированию системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112», в том числе порядка и сроков осуществления приема, обработки и передачи вызовов по единому номеру «112» диспетчерским служба» / Официальный интернет-портал правовой информации. - Обновляется в течение суток. - URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202111160007> (дата обращения: 10.10.2024). - Текст : электронный.

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 03.10.2023 № 1633 «О внесении изменения в пункт 2 Правил применения обязательных требований в отношении отдельных колесных транспортных средств и проведения оценки их соответствия» / Официальный интернет-портал правовой информации. - Обновляется в

течение суток. - URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202310060022> (дата обращения: 10.10.2024). - Текст : электронный.

7. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 04.08.2015 № 238 «Об утверждении Форматов предоставления информации в Государственную автоматизированную информационную систему «ЭРА-ГЛОНАСС» / Официальный интернет-портал правовой информации. - Обновляется в течение суток. - URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201509020012> (дата обращения: 10.10.2024). - Текст : электронный.

8. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации и МЧС России от 01.10.2015 № 293/525 «Об утверждении типовой формы соглашения о порядке информационного взаимодействия между оператором Государственной автоматизированной информационной системы «ЭРА-ГЛОНАСС» и уполномоченными органами государственной власти субъектов Российской Федерации, на территориях которых введена в эксплуатацию система обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» / Официальный интернет-портал правовой информации. - Обновляется в течение суток. - URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001201602160005> (дата обращения: 10.10.2024). - Текст : электронный.

УДК 629.039.58

***А.Б. Назаров***

Дальневосточная пожарно-спасательная академия - филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

## **РИСКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЛАНИРУЕМОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**

В данной статье проводится анализ возможности возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера в Приморском крае, воздействие которых может привести к аварии на планируемой АЭС.

**Ключевые слова:** Атомная электростанция, Приморский край, чрезвычайная ситуация, авария, природное явление.

***A.B. Nazarov***

Far Eastern Fire and Rescue Academy branch of St. Petersburg University  
of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia

## **THE RISKS OF NATURAL EMERGENCIES DURING THE EXPLOITATION OF THE PLANNED NUCLEAR POWER PLANT IN THE PRIMORSKY KRAI**



This article analyzes the possibility of natural emergencies in the Primorsky Krai, the impact of which could lead to an accident at the planned nuclear power plant.

**Key words:** Nuclear power plant, Primorsky Krai, emergency, accident, natural phenomenon.

По прогнозам экспертов, энергосистему Дальнего Востока России через пять лет ожидает масштабный дефицит электроэнергии. В связи с этим Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы» (АО «СО ЕЭС») включило в разработанный проект Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики до 2042 года, утверждаемый Правительством Российской Федерации, строительство пяти АЭС на территории Дальневосточного федерального округа, в том числе Приморской АЭС в городском округе Фокино Приморского края. Запуск будет поэтапный: к 2039 году первого энергоблока с реактором ВВЭР-С/600 установленной мощностью 600 МВт; к 2042 году второго аналогичного энергоблока. Общая мощность 1200 МВт полностью покрывает ожидаемый дефицит и перспективную потребность в электроэнергии в Приморском крае.

Но вместе со всеми позитивными экономическими и социальными изменениями в регионе, которые влечёт за собой строительство АЭС, существуют и определённые риски для эксплуатации таких сложных технических объектов. Большую долю этих рисков приносит сама природа анализируемого региона.

Особенности физико-географических условий Приморья позволяют сделать вывод, что на территории края могут возникнуть крупномасштабные чрезвычайные ситуации природного характера, вызванные разрушительными землетрясениями, тайфунами, наводнениями, цунами и лесными пожарами.

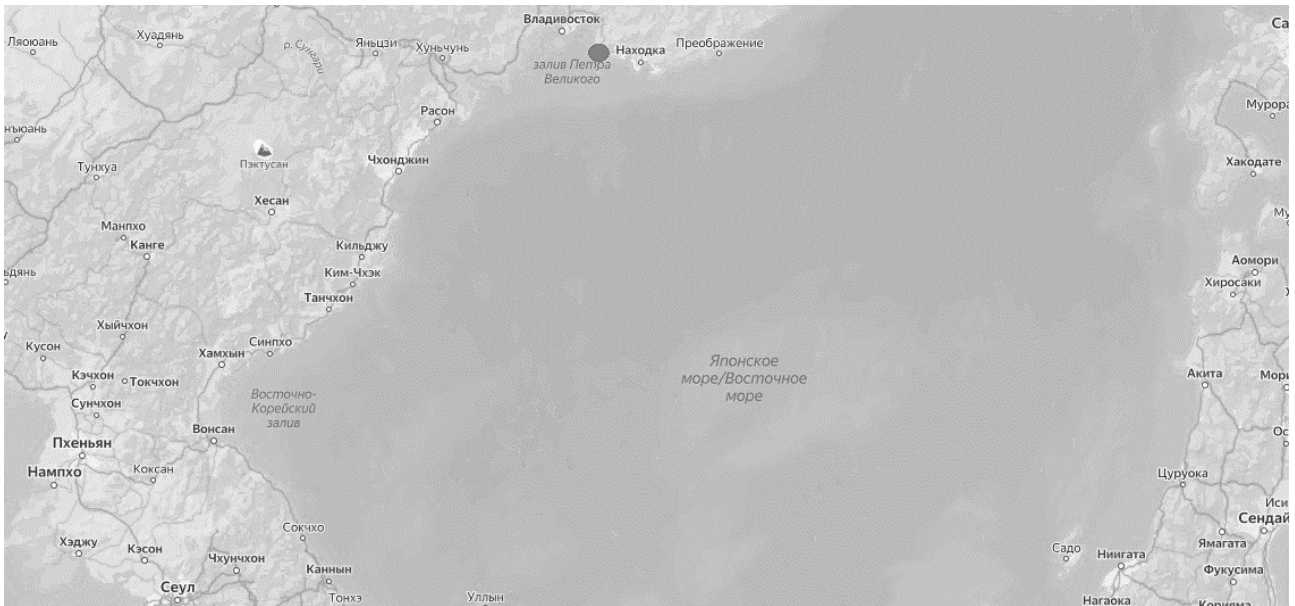
Мы не будем рассматривать ЧС природного характера, которые при должном отношении к проектированию, строительству и эксплуатации, не приведут к аварии или разрушению (ландшафтные и техногенные пожары, тайфуны, наводнения и т.д.), а оценим последствия нештатной ситуации при крупном сейсмособытии на территории региона, так как к нему невозможно подготовиться в полном объёме.

В прошлом, на территории Приморского края (за период 10000 лет) происходили землетрясения с интенсивностью 7-11 баллов в среднем каждые 56 лет. Таким образом, уже сама история доказывает, что сейсмичность территории Приморского края явно занижена. Исторический анализ карт общего сейсмического районирования Приморского края и юга Дальнего Востока указывает на тенденцию увеличения уровня сотрясаемости и расширения площадей 6-8 балльной интенсивности [1].

Примером того, что исследования и расчёты сейсмологов иногда оказываются недостаточно точными, является землетрясение силой 6,6 балла в Японии в 2007 году, затронувшее АЭС «Касивадзаки-Карива». Хотя станция и выдержала землетрясение, подземные толчки произошли на разломе вблизи стан-

ции, о котором не было известно учёным и проектировщикам, а его сила значительно превысила первоначальные расчёты сейсмологии района.

Помимо самого механического воздействия на конструкцию станции сейсмических волн, имеет место быть возможность образования цунами при землетрясении в акватории Японского моря, прилегающей к месту планируемой постройки АЭС в посёлке городского типа Дунай, городского округа Фокино Приморского края (рисунок).



**Рисунок.** Расположение посёлка городского типа Дунай

Самым свежим примером воздействия цунами на прибрежные АЭС служит авария на станции «Фукусима-1» в Японии 11 марта 2011 года, где волны высотой 30-40 метров, преодолев заградительный барьер, вызвали затопление территории и повреждению систем охлаждения реакторов. Само землетрясение произошло на расстоянии 154 км от станции в Тихом океане.[2]

Таким образом, в результате теоретического воздействия одного из, или комплекса негативных воздействий землетрясения на объекты планируемой Приморской АЭС может привести к масштабным негативным последствиям, как для самой станции (разрушение конструкций, выброс радиоактивных веществ внутри станции, остановка оборудования), так и для региона в целом (образование зоны заражения воздуха, воды, поверхности, нарушение электро-снабжения).

Анализируя крупные аварии и зоны последующего заражения на различных по мощности энергоблоках за последние 40 лет, как, например, на Чернобыльской АЭС с энергоблоком в 1000 МВт, в бухте Чажма с энергоблоком в 72 МВт, «Фукусима-1» с энергоблоками 460-784 МВт, можно предположить что площадь заражения от энергоблока в 600 МВт, планируемого к установке на Приморской АЭС, при самых негативных воздействиях, может составить больше 1000 квадратных километров. В зависимости от направления ветра в зону заражения могут попасть более миллиона человек, так как в летний период преобладает южный ветер и облако может растянуться не только по территории Приморского края, но и на территорию соседнего государства.[3]

Как уже говорилось, полностью предугадать и спрогнозировать на 100% мощность землетрясения и его последствия невозможно, как и степень воздействия на объекты станции, но будущий дефицит электроэнергии в Приморье, экономическая целесообразность, нагрузка действующих электростанций на экосистему края неумолимо склоняют чашу весов к строительству Приморской АЭС. Учёт всех возможных угроз, вложенный в объект запас прочности, превышающий расчётный, международное сотрудничество и опыт, транспарентность в вопросах обеспечения и совершенствования безопасности ядерной энергетики позволят предупредить или минимизировать последствия чрезвычайной ситуации.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Ежемесячное издание для руководителей «Восточный Базар» №12-01 (95) А.Б. Пышкин; <https://npcss.ru/sejsmichnost-territorii-primorya/>.
2. «Чернобыль и Фукусима. Некоторые итоги» А.А. Боровой, Е.П. Велихов, Москва 2021;
3. Российский национальный доклад «35 лет чернобыльской аварии. Итоги и перспективы преодоления ее последствий в России 1986 - 2021», Л. А. Большов, Москва, 2021.

УДК 614.842.66

*И.И. Низамутдинов, А.Н. Бочкарев*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **БОРЬБА С ПОЖАРАМИ В ТУННЕЛЯХ: АНАЛИЗ РИСКОВ И МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

В статье рассматриваются потенциальные риски, связанные с пожарами в автомобильных туннелях, а также меры по их предотвращению и ликвидации последствий. Основное внимание уделяется источникам возгорания, чаще всего находящимся внутри транспортных средств, что усложняет работу пожарных подразделений.

**Ключевые слова:** автомобильный туннель, транспортное средство, ультразвуковое распыление воды

*I.I. Nizamutdinov, A.N. Bochkarev*

## **FIGHTING FIRES IN TUNNELS: AN ANALYSIS OF RISKS AND SAFETY MEASURES**

The article discusses the potential risks associated with fires in road tunnels, as well as measures to prevent and eliminate their consequences. The main focus is on the sources of ignition, most often located inside vehicles, which complicates the work of fire departments.

**Keywords:** car tunnel, vehicle, ultrasonic water spraying

Туннели представляют собой горизонтальные или наклонные подземные сооружения, длина которых значительно превышает ширину и высоту. Они предназначены для движения различных видов транспорта, включая автомобильный и железнодорожный. В данной статье рассматриваются потенциальные риски, связанные с пожарами в автомобильных туннелях, а также меры по их предотвращению и ликвидации последствий. [1]

Туннели, особенно те, которые совмещают автомобильное и железнодорожное движение, представляют собой зоны повышенного риска. Пожары в таких условиях могут угрожать жизни людей, находящихся в замкнутом пространстве, а также затруднять работу служб экстренного реагирования. Источники возгорания, как правило, находятся внутри транспортных средств, что создает дополнительные сложности для пожарных подразделений. [3]

Характеристика туннелей. Туннели имеют большую протяженность и относительно небольшие размеры, что затрудняет эффективную вентиляцию. Отсутствие конструктивного разделения по длине и высокая концентрация пожарной нагрузки делают их особенно уязвимыми. Современные технологии обнаружения пожара позволяют точно определять местоположение очага воз-

горания, что критически важно для проектирования систем противопожарной защиты. [5]

Одним из основных правил для обеспечения безопасности в туннелях является полный запрет на остановку транспортных средств во время движения. Это правило направлено на предотвращение дорожно-транспортных происшествий и минимизацию последствий в случае возникновения пожара. Транспортные средства, перевозящие опасные грузы, особенно легковоспламеняющиеся жидкости, требуют особого внимания из-за риска утечек и последующего возгорания. [6]

Пожары в туннелях могут приводить к воздействию следующих опасных факторов на людей и имущество:

1. Пламя и искры.
2. Тепловой поток.
3. Повышенная температура окружающей среды.
4. Высокая концентрация токсичных продуктов горения.
5. Пониженная концентрация кислорода.
6. Снижение видимости из-за дыма.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов относятся:

- 1) Осколки и фрагменты разрушенных зданий, сооружений, транспортных средств, технологического оборудования и других предметов;
- 2) Радиоактивные и токсичные вещества, которые попали в окружающую среду из разрушенных технологических установок и оборудования;
- 3) Высокое напряжение, возникающее на токопроводящих частях технологических установок и оборудования;
- 4) Опасные факторы, связанные с взрывом, произошедшим в результате пожара;
- 5) Влияние огнетушащих веществ. [7]

К современным средствам тушения пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций в туннелях можно отнести высоконапорные пожарные насосы, которые способны подавать огнетушащие вещества со скоростью до 47 литров в секунду, в виде пара через специальные стволы высокого давления, что значительно снижает расход воды.

К аналогичному средству тушения пожара можно отнести и ультразвуковое распыление воды (далее УЗРВ). УЗРВ использует ультразвуковые волны частотой до 1 МГц, для создания тонких струй воды (0,1 - 1 мкм). Принцип действия технологии основан на изменении вязкости и поверхностного натяжения воды под воздействием ультразвуковых волн. Ультразвуковые волны, проходя через воду, создают в ней колебания, которые вызывают кавитацию. Это приводит к образованию микровсасывающих пузырьков на поверхности воды и их дальнейшему наполнению водными молекулами. Пузырьки, достигая предельного размера, лопаются, причем в момент лопания выделяется большое количество энергии в виде ударной волны. Таким образом, при использовании УЗРВ, происходит моментальное распыление воды на мелкие капли с высокой

скоростью. Эти капли быстро охлаждают и удаляют тепловую энергию, ведущую к возгоранию, а также помогают установить контроль над пожаром. [2]

Кроме того, некоторые тоннельные автомобили имеют специальное гидравлическое поворотное устройство, позволяющее быстро разворачивать машину (на 180°) на месте. Это удобно как для оперативного перемещения пожарного автомобиля, так и для быстрой эвакуации из туннеля.

Развитие технологий в области пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ является очень важным для обеспечения безопасности людей и сохранения имущества. Новые технологии позволяют более эффективно бороться с пожарами и другими опасными ситуациями, а также быстрее и безопаснее спасать людей. Постоянное развитие технологий в этой области помогает сделать наш мир более безопасным и защищенным. [4]

Проблема борьбы с пожарами в туннелях требует комплексного подхода, включающего как технические решения, так и строгое соблюдение правил безопасности. Необходимость создания эффективных систем противопожарной защиты и обучения водителей правилам поведения в экстренных ситуациях является ключевым аспектом предотвращения трагедий в туннельных сооружениях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов, И. В., Смирнов, А. Н. (2020). «Пожарная безопасность в транспортных туннелях». Москва: Издательство "Транспорт".
2. Закеров М.Д. Инновационное пожарное оборудование, для тушения пожаров на электроустановках / Закеров М.Д., Бочкарев А.Н. – Текст: электронный // В сборнике: Актуальные вопросы пожаротушения. Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции. Иваново, 2023. С. 224-226 - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54112149> 11.10.2024 – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Fedosov, S. V. Mathematical Modeling and Experimental Investigation of the Process of Non-Stationary Heat Transfer in a Block Foam Glass Sample at the Annealing Stage / S. V. Fedosov, M. O. Bakanov, I. A. Kuznetsov // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2023. – Vol. 19, No. 1. – P. 190-203. – DOI 10.22337/2587-9618-2023-19-1-190-203. – EDN CGDTDX.
4. Коваленко, Ю. А. (2019). «Анализ рисков при эксплуатации подземных сооружений». Журнал "Безопасность жизнедеятельности", 12(3), 45-52.
5. Курбатов А.А. Развитие технологий в области пожаротушения и проведения аварийно- спасательных работ / Курбатов А.А., Бочкарев А.Н. – Текст: электронный // Актуальные вопросы пожаротушения. Сборник материалов III Всероссийского круглого стола. Иваново, 2024. С. 138-141 - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67791667> 11.10.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
6. Баканов, М. О. Обеспечение безопасности на строительных площадках: преимущества применения ЦИМ/ВІМ и дополненной реальности / М. О. Баканов, И. А. Кузнецов // Информационные и графические технологии в профессиональной и науч-

ной деятельности : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Тюмень, 25–26 октября 2023 года. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. – С. 154-159. – EDN НКНWCД.

7. Лебедев, П. С., Фролов, Д. В. (2021). «Методы обнаружения пожара в туннелях». Технический вестник, 8(2), 78-85.

8. Чистяков, В. Н., Романов, С. В. (2022). «Современные технологии противопожарной защиты». Санкт-Петербург: Научное издательство «Техника».

9. Шевченко, Е. А., Соловьев, А. П. (2023). «Пожары в туннелях: причины и последствия». Журнал «Промышленная безопасность», 15(1), 112-120.

УДК: 614.841

*А.В. Осокина, С.А. Титов, Н.А. Сметанина, К.С. Церникель*  
Уральский институт ГПС МЧС России

## **ОСОБЕННОСТИ И СПОСОБЫ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ**

В данной статье представлены основные показатели обстановки с пожарами в зданиях, сооружениях и помещениях для культурно-досуговой деятельности за период 2019-2023 года. В работе были выявлены основные причины возникновения пожаров и способы их тушения.

**Ключевые слова:** объект с массовым пребыванием людей, музей, пожар, тактика тушения пожара, статистика.

*A. V. Osokina, S. A. Titov, N. A. Smetanina, K. S. Zernikel*

## **FEATURES AND METHODS OF EXTINGUISHING FIRES AT FACILITIES WITH A MASS STAY OF PEOPLE**

This article presents the main indicators of the situation with fires in buildings, structures and premises for cultural and leisure activities for the period 2019-2023. The paper identified the main causes of fires and ways to extinguish them.

**Key words:** an object with a mass stay of people, a museum, a fire, fire extinguishing tactics, statistics.

Высокий темп урбанизации занимает важное место, на сегодняшний день трудно представить развитие крупных городов и мегаполисов без объектов торговли, культурных учреждений, объектов отдыха и развлечений, в которых постоянно пребывает огромное количество людей. Пожары на объектах с массовым пребыванием людей, таких как торговые центры, кинотеатры, музеи, школы, больницы и стадионы, представляют серьезную угрозу для жизни и без-

опасности людей. В случае возникновения таких пожаров наносится огромный материальный ущерб не только обществу, а также в виду выбросов опасных веществ и материалов и их токсичных продуктов горения, страдает экология страны. С постоянной периодичностью мы узнаём о несчастных случаях на объектах с массовым пребыванием людей, где в результате пожара погибают дети и взрослые. Все эти случаи позволяют нам задуматься о необходимости создания новых методов и средств обеспечения пожарной безопасности, а также проведение аварийно-спасательных работ, если таковые произошли. Одной из главных задач государства является обеспечение пожарной безопасности и защита населения от пожаров.

Целью проведенной работы является совершенствование тактики тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на объектах с массовым пребыванием людей.

Объект с массовым пребыванием людей – это здание или сооружение (кроме жилых домов), в котором может одновременно находиться 50 и более человек [1].

В настоящее время, в соответствии со статьей 27 [2], в Российской Федерации (РФ) действует единая государственная система статистического учета пожаров и их последствий. Официальный статистический учет пожаров осуществляет МЧС России. Распределение основных показателей обстановки с пожарами в зданиях, сооружениях и помещениях для культурно-досуговой деятельности за период с 2019 по 2023 год представлены в таблице. Статистические данные были взяты из информационно-аналитического сборника [3].

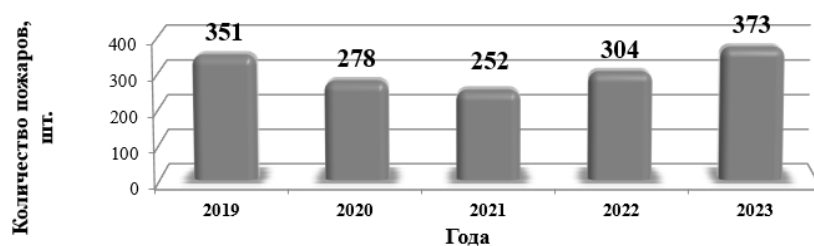
**Таблица. Основные показатели обстановки с пожарами в зданиях, сооружениях и помещениях для культурно-досуговой деятельности за период 2019-2023 гг.**

Год	Количество пожаров, ед.	Погибло людей, чел.	Прямой ущерб, тыс. руб.
2023	373	1	95571
2022	304	0	75673
2021	252	0	79117
2020	278	1	467614
2019	351	1	85793

Динамики количества пожаров на территории РФ в зданиях, сооружениях и помещениях для культурно-досуговой деятельности за период 2019-2023 года представлено на рисунке.

Основными причинами возникновения пожаров на объектах с массовым пребыванием людей являются: нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования; неисправность электроприборов; применение электропроводников с нарушением изоляции; применение некалиброванных предохранителей; несоблюдение правил использования отопительных приборов.





**Рисунок.** Динамика количества пожаров на территории РФ в зданиях, сооружениях и помещениях для культурно-досуговой деятельности за период 2019-2023 гг.

Основной опасностью при возникновении пожаров на таких объектах создаёт огромное скопление людей в ограниченном пространстве, в результате которого при наступлении опасных факторов пожара (выделение продуктов горения, дыма, высокой температуры) возникает вероятность массового количества жертв.

Профилактическими мерами недопущения возникновения пожаров могут быть следующие действия, проводимые в рамках государственного пожарного надзора: информирование населения о первоочерёдных действиях при возникновении пожара; консультирование; объявление предостережения администрации объекта; своевременные профилактические визиты; обобщение правоприменительной практики и своевременное обслуживание систем противопожарной защиты [4].

Важной ролью, в случае возникновения пожаров, являются действия пожарно-спасательных подразделений МЧС России. От их верных решений зависит каким будет ущерб от пожара или чрезвычайной ситуации. Чтобы его снизить, необходимо выполнить следующие алгоритмы в ходе боевых действий. По прибытию на пожар руководитель тушения пожара (РТП) немедленно устанавливает связь с администрацией объекта. Уточняет наличие людей в здании и количество эвакуированных и организует разведку пожара в одном или нескольких направлениях. В разведке РТП определяет наличие уникальных ценностей и возможные способы их спасания. При возникновении угрозы людям, РТП немедленно организует их эвакуацию. Из залов и других помещений, принимает меры по предотвращению паники при помощи обслуживающего персонала. В процессе проведения разведки выпускают дым, уменьшения задымление в помещениях объекта. В зданиях старой постройки принимают меры к ограничению распространения огня по пустотам в конструкциях, вентиляционным и калориферным каналам. Определяет места, которые можно использовать для тушения пожара, необходимость и очередность проведения эвакуации материальных и уникальных ценностей, а также меры защиты их от огня, дыма и проливаемой воды.

Для тушения локальных пожаров в музеях используются автоматические установки пожаротушения. Для ликвидации горения классов пожара – А (твёрдые горючие материалы), в помещениях выставочных залах и музеев, применяются следующие огнетушащие вещества: тонкораспылённая вода, вода со смачивателями, пена низкой и средней кратности. При горении класса пожаров – Е (установки под электричеством) применяются огнетушащие вещества: углекислота, огнетушащий порошок. Для подачи огнетушащих веществ к месту пожара применяются: переносные и стационарные огнетушители для различных типов пожара, рукавные линии от пожарно-спасательных автомобилей, автоматические установки пожаротушения, внутренний противопожарный водопровод.

В связи с огромным количеством пожарной нагрузки, здание несет колоссальную опасность при возникновении пожара на объекте. Таким образом, чтобы минимизировать число жертв и материальный ущерб в случае возникновения несчастных происшествий на рассматриваемом объекте, появляется необходимость в совершенствовании тактики тушения пожаров.

Для успешного выполнения боевых задач при тушении пожара используется и внедряется специальное оборудование.

Использование тепловизора, который помогает ориентироваться в задымленных помещениях. С помощью тепловой камеры пожарные могут определить скрытый очаг возгорания внутри перекрытий и перегородок, а также, найти людей при нулевой видимости.

Применение тактического вентилирования. Принципом вентилирования является активное воздействие на давление воздушной среды и потоки воздуха в помещении, где произошёл пожар с целью удаления продуктов горения и снижения температуры горения.

Добавление смачивателей в огнетушащие составы. Как огнетушащее вещество, вода из-за высокого поверхностного натяжения плохо смачивает твёрдые материалы. Для уменьшения поверхностного натяжения и увеличения смачивающей способности в воду добавляют поверхностно-активные вещества, которые способствуют её быстрому распределению по поверхности горящего материала и увеличивают охлаждающую способность.

Установка систем подачи тонкораспыленной воды. Её принцип действия основан на образовании в помещении огромного облака мелкодисперсной воды, которая получается в результате рассеивания микрокапель, что многократно повышает охлаждающий эффект воды. Кроме того, водяной пар изменяет соотношение кислорода в горящем помещении, что приводит к уменьшению концентрации кислорода ниже 14-16% [5].

В ходе работы были выполнены следующие задачи: формирование у читателя представления об объектах с массовым пребыванием людей; минимизация количества погибших и пострадавших при пожаре в ходе действий пожарно-спасательных подразделений; анализ статистических показателей пожаров на данных объектах; формирование у читателя знания об инновационных способах тушения пожара.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 (ред. от 30.03.2023) «Об утверждении Правил противопожарного режима в РФ».
2. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 N 69-ФЗ.
3. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информационно-аналитический сборник. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. 110 с.
4. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ.
5. Сборник методик по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ подразделениями пожарной охраны на объектах различного функционального назначения.

УДК 614.841.4:62/69

*И.А. Пеньков*

ФГБУ «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны» МЧС России

### **ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА ОБЪЕКТАХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

Статья посвящена состоянию вопроса актуальности применения робототехнических средств для обеспечения тушения пожаров на объектах топливно-энергетического комплекса. Определены направления дальнейшего совершенствования технологии применения робототехнических средств.

**Ключевые слова:** робототехника, тушение пожара, объекты топливно-энергетического комплекса, опасные факторы пожара

*I.A.Penkov*

FGBU «All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia»

### **JUSTIFICATION OF THE USE OF ROBOTIC TOOLS AT THE FACILITIES OF THE FUEL AND ENERGY COMPLEX**

The article is devoted to the state of the issue of the relevance of the use of robotic means to ensure fire extinguishing at facilities of the fuel and energy complex. The directions of further improvement of the technology for the use of robotic tools at these facilities have been determined.

**Key words:** robotics, fire extinguishing, fuel and energy complex facilities, fire hazards

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) – это сложная и многоуровневая система, объединяющая взаимосвязанные отрасли, начиная от разведки и добычи первичных энергоресурсов (например: нефти, газа, угля) и заканчивая их переработкой, транспортировкой, распределением и конечным потреблением. В эту цепочку входят добывающие компании, нефтеперерабатывающие и газоперерабатывающие заводы, электростанции (тепловые, атомные, гидроэлектростанции, солнечные и ветровые электростанции), газо- и нефтепроводы, сети электропередач и теплоснабжения, а также инфраструктура, обеспечивающая бесперебойную работу всех звеньев[1].

Пожары на объектах ТЭК в Российской Федерации представляют собой серьёзную угрозу, наносящий колоссальный экономический ущерб и создают риски для жизни и здоровья людей, а так же пожарных и спасателей. Масштабы проблемы огромны, и для удобства анализа пожарную опасность на ТЭК можно разделить на две крупные категории: пожары на объектах, связанных с добычей, производством и хранением нефтепродуктов, и пожары на собственно энергетических объектах. Каждая категория имеет свои специфические особенности, требующие индивидуального подхода к профилактике и тушению.

Рассмотрим подробнее первый блок – пожары на объектах нефтегазового сектора. Наиболее уязвимым звеном здесь является наземное хранение углеводородов. По статистике резервуары вертикального стального типа (РВС) являются местом возникновения подавляющего большинства пожаров. По данным исследований, за последние 20 лет на них пришлось 93,3 % всех пожаров и аварий на объектах хранения нефтепродуктов в России. Видовой состав хранимых продуктов, в свою очередь, влияет на характер пожара и его последствия. Бензин лидирует с показателем в 54 % всех пожаров на РВС, за ним следует сырая нефть (33 %), и другие нефтепродукты (14 %). Географическое распределение пожаров также неоднородно: наибольшее количество пожаров зафиксировано на распределительных нефтебазах (48 %), далее следуют НПЗ (нефтеперерабатывающие заводы) – 28 %, нефтепромыслы – 14 % и резервуары на нефтепроводах – 10 %. Эти данные указывают на необходимость усиления мер пожарной безопасности именно в этих сегментах. Анализ крупных пожаров с тяжёлыми последствиями в нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности России показывает тревожную тенденцию. До 2022 года средняя частота таких событий составляла около 12 в год. Однако, в 2022 году это число резко выросло до 17, что свидетельствует о существенном ухудшении ситуации [2].

Изменение геополитической обстановки внесло коррективы в причины возникновения пожаров. Если ранее преобладали технические неисправности, человеческий фактор и нарушения норм безопасности, то в 2022 году на первый план вышли диверсионные акты и целенаправленные атаки. Попадание снарядов, беспилотных авиационных систем (БАС) и использование взрывчатых веществ стали основными причинами крупных пожаров. К числу наиболее резонансных событий можно отнести подрыв грузового автомобиля на Крымском мосту, приведший к возгоранию семи железнодорожных цистерн с топливом [3]. Этот инцидент наглядно продемонстрировал уязвимость объектов

транспортной инфраструктуры, связанных с перевозкой нефтепродуктов, перед террористическими угрозами. Аналогичные ситуации наблюдались и на других объектах ТЭК, где использование БАС с взрывчаткой привело к значительным разрушениям и пожарам. Это подчеркивает необходимость разработки и внедрения новых систем защиты, ориентированных не только на предотвращение технических аварий, но и на противодействие диверсиям.

Вторая категория – пожары на собственно энергетических объектах – также имеет свою специфику. Пожары на электростанциях, подстанциях и линиях электропередачи могут вызывать широкомасштабные отключения электроэнергии, нанося значительный ущерб экономике и социальной инфраструктуре. Особую опасность представляют пожары на атомных электростанциях (АЭС), требующие специальных мер противопожарной защиты и готовности к ликвидации аварийных ситуаций [4].

Внедрение современных робототехнических средств (РТС) в практику подразделений, занимающихся тушением пожаров на объектах энергетического комплекса, может значительно снизить риск травмирования и гибели пожарных и спасателей. Их применение позволяет существенно снизить риски для спасателей и повысить эффективность аварийно-спасательных работ. Основные задачи, решаемые РТС в опасных зонах ЧС на объектах ТЭК, многогранны и включают в себя расширенный спектр функций. В первую очередь, РТС обеспечивают комплексное ведение воздушной и наземной разведки, создавая подробную картину обстановки в зоне ЧС. Данные, получаемые в режиме реального времени, передаются оператору, позволяя принимать обоснованные решения по стратегии ликвидации ЧС. Воздушная разведка может осуществляться с помощью БАС, оборудованных необходимыми сенсорами, обеспечивая обзор обширных территорий и труднодоступных мест. Наземная разведка, осуществляемая наземными РТС, позволяет получить детальную информацию о состоянии объектов инфраструктуры, степени повреждения и распространении опасных веществ. При этом дистанционное управление минимизирует риски для сотрудников МЧС России.

Пожаротушение – одна из наиболее критически важных задач, решаемых РТС на объектах ТЭК. Для эффективного тушения пожаров на таких объектах, РТС должны обладать рядом ключевых характеристик. Они должны не только обеспечивать доставку огнетушащих средств к месту пожара, но и обладать высокой маневренностью и проходимостью, чтобы преодолевать препятствия на местности. Система подачи воды и воздушно-механической пены должна быть высокопроизводительной, обеспечивая интенсивную подачу на большие расстояния и высоту, что критично при тушении крупных пожаров, например, разлива нефтепродуктов. Производительность насосной установки, должна быть не менее 70 л/сек. Возможность использования различных типов пены (высокой, низкой и средней кратности) значительно расширяет функционал РТС и позволяет адаптироваться к различным видам пожаров и горючих материалов.

При разработке новых видов и типов РТС особое внимание следует уделять разработке систем, основанных на компьютерном зрении и искусственном интеллекте. Системы компьютерного зрения с обратной связью в реальном времени позволяют роботам самостоятельно ориентироваться в пространстве, обнаруживать и классифицировать очаги возгорания, выбирать оптимальную стратегию тушения и корректировать действия в зависимости от изменения ситуации. Супервизорное управление позволяет оператору контролировать действия робота и вносить корректировки при необходимости, но при этом робот способен автономно выполнять ряд задач, значительно ускоряя процесс ликвидации пожара. В перспективе, развитие систем автоматического пожаротушения на базе искусственного интеллекта позволит создать полностью автономные системы, способные эффективно реагировать на возникновение пожара без участия человека, значительно сокращая время реагирования и минимизируя ущерб. Кроме того, важным аспектом является создание модульных РТС, которые могут быть быстро переконфигурированы для выполнения различных задач. Это позволит использовать один и тот же робот для разведки, аварийно-спасательных работ и пожаротушения, повышая эффективность и экономичность применения робототехники в ЧС. В разработке таких модульных систем должны применяться передовые достижения в области мехатроники, робототехники, искусственного интеллекта и сенсорных технологий [5].

В заключение следует отметить, что развитие и широкое внедрение робототехнических систем в ликвидации ЧС на объектах ТЭК является стратегически важным направлением, позволяющим повысить безопасность персонала, снизить материальный ущерб и обеспечить более эффективное реагирование на чрезвычайные ситуации. Дальнейшие исследования и разработки в области искусственного интеллекта, автономной навигации и сенсорных технологий будут играть ключевую роль в создании еще более совершенных и надежных РТС для решения задач в условиях повышенной опасности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красавина Л. Н. Большая Российская Энциклопедия //М.: 2004-2017. [Электронный ресурс] <https://bigenc.ru>. – 2017;
2. Гончаренко В. С. и др. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: Статистический сборник – 2023.-236с;
3. Гусев И.А., Пеньков И.А. Актуальность применения мобильных робототехнических средств для тушения пожаров на объектах хранения нефти и нефтепродуктов Проблемы техносферной безопасности: материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов. 2024. № 13. С. 45-52;
4. Клубань В. С., Молчанов С. В. Пожарная безопасность особо важных объектов топливно-энергетического комплекса //Технологии техносферной безопасности. – 2014. – №. 3. – С. 13-13;
5. Цариченко С. Г. и др. Способ тушения пожара с использованием группировки робототехнических средств. – 2019.

УДК 001.32

*И.В. Пестов, Е.Е. Маринич, П.А. Рыжова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ С ВЫСОКИМ ИНДЕКСОМ МАССЫ ТЕЛА

В данной статье рассмотрены дополнительные средства для облегчения работы и снижения количества личного состава при спасении людей с высоким индексом массы тела.

**Ключевые слова:** спасение, средства, высокий ИМТ, безопасное перемещение, риск травмы

*I.V. Pestov, E.E. Marinich, P.A. Ryzhova*

## ADDITIONAL MEANS TO SAVE PEOPLE WITH A HIGH BODY MASS INDEX

This article discusses additional tools to facilitate work and reduce the number of personnel when rescuing people with a high body mass index.

**Key words:** rescue, funds, high BMI, safe movement, risk of injury.

Одним из последствий современной жизни с ее обилием высокоэнергетических продуктов и энергосберегающих устройств является то, что слишком легко потреблять больше энергии, чем мы используем. Если человеческое тело потребляет больше энергии, чем расходует, оно будет хранить излишки на случай, если они нам понадобятся позже, это хранилище резерва человеческой энергии более известно как жировые отложения [1].

Из года в год процент населения с избытком накопленной неиспользованной энергии продолжает расти, в мире более двух третей взрослого населения имеет индекс массы тела (ИМТ) более 30, а процент людей с ИМТ более 40 находится на рекордных уровнях. ИМТ 40+ обычно считается бариатрическим, и неудивительно, что по мере повышения ИМТ человека его уровень самостоятельной подвижности падает. У человека по-прежнему тот же размер скелета, сердца и легких, что и до того, как его масса увеличилась, поэтому вероятность того, что он станет неподвижным, значительно увеличивается. Пожарная охрана зачастую сталкивается с такой проблемой на пожаре [2]. При экстренном спасении из здания любой неподвижный человек, независимо от его комплекции или возраста, может создать проблемы для участников боевых действий по тушению пожара, но наиболее сложной задачей является спасение людей с высоким ИМТ. При экстренном спасении из здания личный состав пожарной

охраны должен учитывать два основных фактора при выборе решения по спасению обездвиженных людей:

во-первых, важно, чтобы обездвиженный человек был защищен настолько, насколько это практически возможно в данной ситуации, от любых травм во время спасения;

во-вторых, не менее важно, чтобы лица, производящие спасательные работы обездвиженных людей, не получили травмы.

Решением для перемещения обездвиженных людей в чрезвычайной ситуации является привлечение как можно большего числа личного состава, чтобы свести риск получения травм при перемещении и обращении с этими людьми к минимуму. В большинстве случаев для безопасного перемещения обездвиженного человека того же относительного размера, что и лица, совершающие движение, потребуется минимум 3 человека. Это соотношение 3:1 сохраняется по мере увеличения относительного размера обездвиженного человека, которого необходимо спасти. Обычно человек с высоким ИМТ в 3,4 или 5 раз больше обычного взрослого человека, поэтому для его безопасного перемещения потребуется 6,8 или даже 10 человек. Исходя из этой информации, для снижения количества людей и риска получения травмы разработали спектр вспомогательных средств для перемещения при экстренном спасении человека, все они разработаны для облегчения участия нескольких человек с хорошими эргономическими характеристиками, чтобы свести к минимуму риск получения травм как спасаемому, так и лицами, выполняющими спасение.

Стропы «EvacPRO» облегчают многопользовательское участие, необходимое для экстренного спасения человека. В случае «EvacPRO+» прочное пластиковое основание и эргономичные ручки носилок позволяют быстро и безопасно переместить человека в безопасное место как по вертикальным, так и по горизонтальным маршрутам спасения [3].



**Рис. 1.** Стропы EvacPRO



**Рис. 2.** EvacPRO+

Таким образом, данные средства уменьшают количество личного состава задействованных в спасение человека с высоким ИМТ, а также снижают риск получения травмы при работах, направленных на спасение человека. Мы разо-



брали только несколько дополнительных средств, но компаний по всему миру предоставляют широкий спектр своих разработок направленных на спасение людей с высоким ИМТ.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Г. Уилсон. «Эвакуация больших размеров – какое решение?» - электронный портал LEXIPOL MEDIA GROUP
2. Электронный портал «Портал безопасности»- t.me/Flisafety.
3. П. В. Чистов, Б. Б. Гринченко, П. В. Икрянов, С. Г. Казанцев. Пожарно-строевая подготовка: учебное пособие. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. – 178 с.

УДК 004.93'1

*И.Н. Пожаркова*

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### АЛГОРИТМ ПЕРВИЧНОГО ВЫДЕЛЕНИЯ КОНТУРОВ СТРУИ ОГНЕТУШАЩЕГО ВЕЩЕСТВА НА ЦИФРОВОМ ИЗОБРАЖЕНИИ

Статья посвящена автоматической обработке цифровых изображений струй огнетушащего вещества из пожарного лафетного ствола. Описан алгоритм, базирующийся на методе сечений в полярной системе координат, который позволяет выполнить первичное выделение верхней и нижней границ струи. Приведен пример использования алгоритма и обоснованы его преимущества.

**Ключевые слова:** распознавание образов, траектория струи, пожарные стволы, цифровое изображение, автоматизированная обработка изображений, техническое зрение.

*I.N. Pozharkova*

FSBEI HE Siberian fire and rescue academy of the EMERCOM of Russia

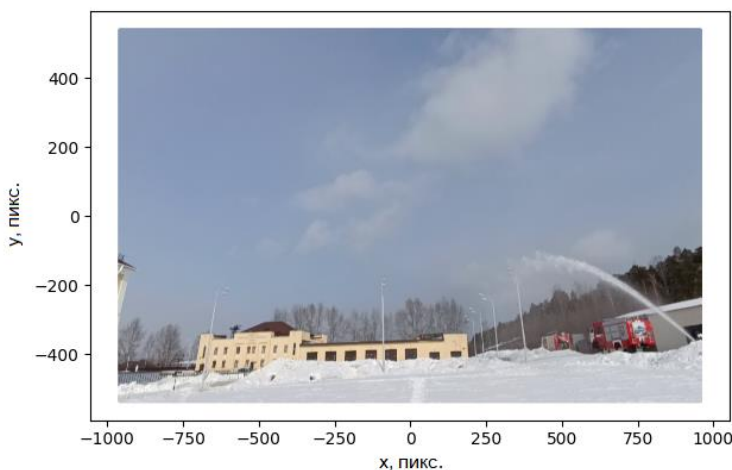
### ALGORITHM FOR PRIMARY SELECTION OF CONTOURS OF A FIRE EXTINGUISHING AGENT JET ON A DIGITAL IMAGE

The article is devoted to the automatic processing of digital images of fire extinguishing agent jets from a fire monitor nozzle. An algorithm based on the method of sections in a polar coordinate system is described, which allows performing the primary selection of the upper and lower boundaries of the jet. An example of the algorithm use is given and its advantages are substantiated.

**Key words:** pattern recognition, jet trajectory, fire monitors, digital image, automated image processing, computer vision.

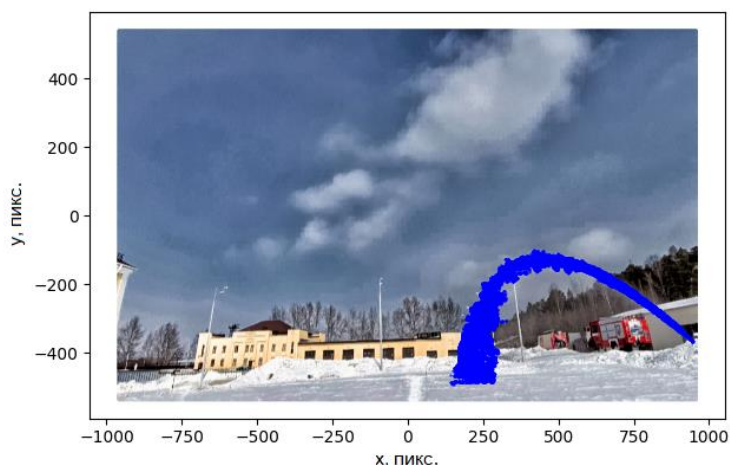
При применении на объектах защиты установок пожаротушения на базе лафетных стволов (в т.ч. роботизированных) для обоснования их количества и оптимальной расстановки требуется оценка площади орошения [1–2]. Зачастую, единственным геометрическим параметром струи, указываемым в технической документации ствольной техники, является максимальная дальность – дальность по крайним каплям на горизонте ствола при заданных давлениях, расходах огнетушащего вещества и угле наведения  $30^\circ$  [1, 3]. С целью практических расчетов используется значение эффективной дальности, определяемой как 90% от максимальной. Однако, для построения карт орошения, содержащих разметку защищаемых зон на плане объекта не только в горизонтальной, но и в вертикальной плоскости, необходимо значение высоты струи. Высота струи может быть вычислена только приближенно с использованием формул Фримана и Янайда на основании значений напора у насадка, диаметра насадка, угла наклона ствола [4]. При этом, если на объекте защищаемые поверхности расположены на различных вертикальных отметках, например, в высокопролетных зданиях, для организации эффективного функционирования установки пожаротушения нужна информация не только о дальности и высоте струи, но и о расположении точек всей траектории потока огнетушащего вещества в зависимости от угла возвышения ствола [4].

Координаты точек верхней и нижней огибающих основного потока возможно определить эмпирическим путем – по фотографиям, полученным в ходе натурных экспериментов или испытаниях при заданных технических параметрах ствола. Практическая реализация подобного подхода осложняется низкой оптической плотностью струи, которая приводит к ее слабой различимости на изображении и зашумлению фоновыми объектами (рис. 1).



**Рис. 1.** Исходное цифровое изображение струи огнетушащего вещества из пожарного лафетного ствола

Предварительная обработка изображения, технология которой описана в [5], позволяет в конечном итоге выполнить его попиксельную классификацию для получения множества точек  $x_i, y_i$  в плоскости  $xOy$ , соответствующих струе огнетушащего вещества (рис. 2).



**Рис. 2.** Результат предварительной обработки и попиксельной классификации изображения

Для выделения границ данного множества с высоким пространственным разрешением предлагается использовать метод сечений в полярной системе координат [5]. Исходными данными для выполнения описываемого алгоритма автоматического выделения контуров струи огнетушащего вещества на цифровом изображении являются: массивы координат множества точек изображения струи  $x, y$ ; разрешающая способность алгоритма по полярному углу  $\Delta\phi$ ; разрешающая способность алгоритма по полярному радиусу  $\Delta r$ ; предельно допустимое увеличение полярного радиуса между соседними точками изображения границы струи  $\Delta R$ .

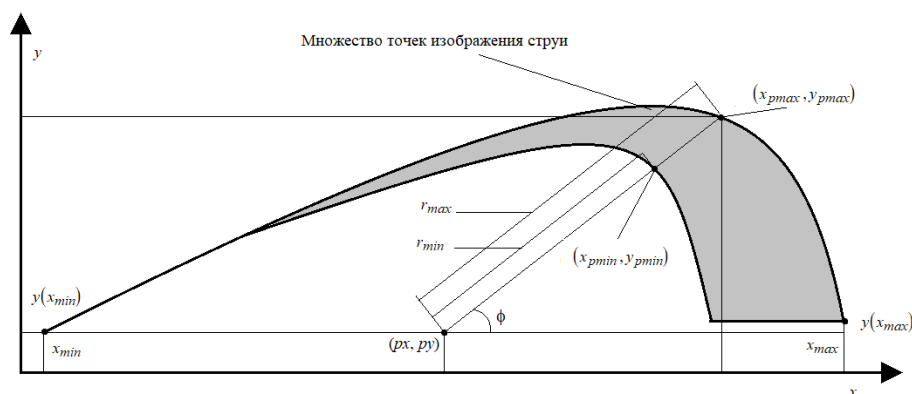
Алгоритм включает выполнение следующих действий [5]:

Шаг 1. Сброс массивов координат точек верхней и нижней границ изображения струи:  $x_i, y_i, x_d, y_d$ .

Шаг 2. Определение положение центра полярной системы координат (рис. 3):

$$p_x = \frac{x_{\min} + x_{\max}}{2} \quad (1)$$

$$p_y = y_{\min}$$



**Рис. 3.** Поясняющая схема к алгоритму автоматического выделения контуров струи огнетушащего вещества на цифровом изображении

Шаг 3. Расчет пределов изменения  $\varphi$  и  $r$ , охватывающих изображение струи:

$$\varphi_1 = \arccos \left( \frac{x_{\min} - px}{\sqrt{(x_{\min} - px)^2 + (y(x_{\min}) - py)^2}} \right)$$

$$\varphi_2 = \arccos \left( \frac{x_{\max} - px}{\sqrt{(x_{\max} - px)^2 + (y(x_{\max}) - py)^2}} \right) \quad (2)$$

$$r_1 = \min \left( \sqrt{(x - px)^2 + (y - py)^2} \right)$$

$$r_2 = \max \left( \sqrt{(x - px)^2 + (y - py)^2} \right) \quad (3)$$

Шаг 4. Начало внешнего цикла (по полярным углам):  $\varphi = \varphi_1$ .

Шаг 5. Начало внутреннего цикла (по полярным радиусам):  $sr = r_1$ , сброс массива полярных радиусов текущего сечения  $r$ .

Шаг 6. Вычисление точек текущего сечения изображения струи:

$$xs = px + sr \cdot \cos(\varphi)$$

$$ys = py + sr \cdot \sin(\varphi) \quad (4)$$

Шаг 7. Вычисление минимального расстояния от точек изображения струи до текущей точки сечения:

$$d = \min \left( \sqrt{(x - xs)^2 + (y - ys)^2} \right) \quad (5)$$

Если  $d < \Delta r$ , то  $sr$  заносится в массив  $r$ .

Шаг 8. Если  $sr < r_2$ , то  $sr = sr + \Delta r$  и переход к шагу 6.

Шаг 9. Если массив  $r$  не пустой, то вычисляются координаты точек верхней и нижней границ изображения струи в текущем сечении (рис. 3):

$$x_{p \max} = px + r_{\max} \cdot \cos(\varphi)$$

$$y_{p \max} = py + r_{\max} \cdot \sin(\varphi)$$

$$x_{p \min} = px + r_{\min} \cdot \cos(\varphi)$$

$$y_{p \min} = py + r_{\min} \cdot \sin(\varphi) \quad (6)$$

Координаты точек границ заносятся в массивы  $x_i$ ,  $y_i$ ,  $xd$ ,  $yd$ .

Шаг 9. Вычисление пределов изменения полярного радиуса:

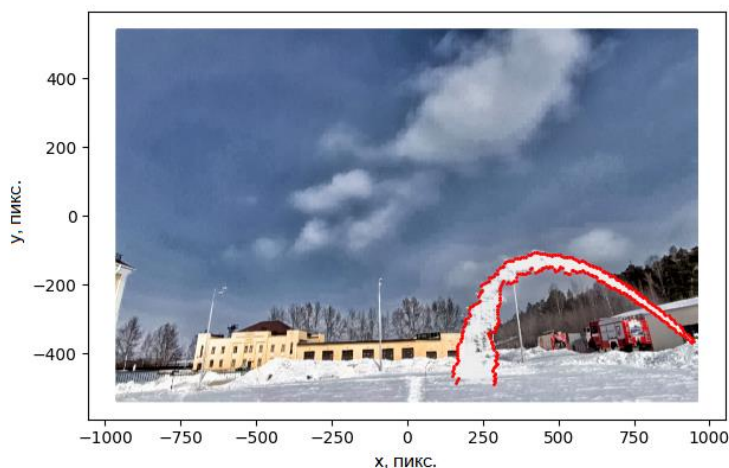
$$r_1 = r_{\min} - \Delta R$$

$$r_2 = r_{\max} + \Delta R \quad (7)$$

Шаг 10. Если  $\varphi > \varphi_2$ , то  $\varphi = \varphi - \Delta\varphi$  и переход к шагу 5.

Шаг 11. Алгоритм возвращает массивы с координатами точек изображения первичных верхней и нижней границ струи:  $x_i$ ,  $y_i$ ,  $x_d$ ,  $y_d$ .

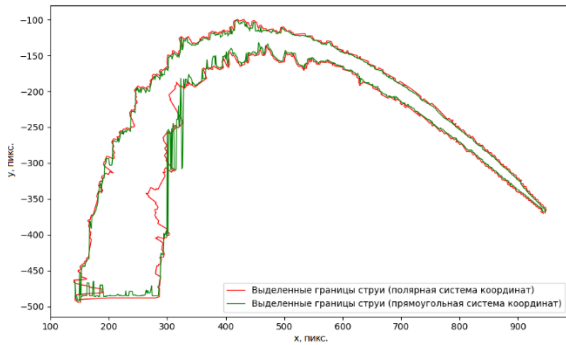
На рис. 4 представлен пример применения указанного алгоритма для построения границ основного потока воды из ствола лафетного ствола ЛС-П20У по цифровому изображению (рис. 1), полученному в ходе натурального эксперимента на полигоне Сибирской пожарно-спасательной академии.



**Рис. 4.** Результаты выделения контуров струи огнетушащего вещества

Описанный алгоритм с использованием сечений в полярной системе координат имеет преимущество для решения поставленной задачи по сравнению с последовательным перебором  $x_i$ ,  $y_i$  по прямоугольной координатной сетке и определением в каждом вертикальном сечении точек с наибольшей и наименьшей ординатой [6]. Преимущество обусловлено особенностями траектории струи на конечном участке, а именно, близостью угла ее падения к  $90^\circ$  относительно горизонта ствола (рис. 4). При переборе по прямоугольной сетке это приводит к низкому пространственному разрешению результатов работы алгоритма для нисходящей части струи, а также чувствительности к наличию распыленных фрагментов, отклоняющихся от основного потока.

На рис. 5 представлены результаты первичного выделения контуров струи огнетушащего вещества с использованием полярной и прямоугольной систем координат. Можно сделать вывод, что для компактной части струи, а также начального фрагмента ее раздробленной части оба метода дают схожие результаты. Однако на излете струи, где наблюдается наибольшее распыление, метод на основе полярной системы координат дает более высокую точность и пространственное разрешение результатов выделения границ, особенно нижней.



**Рис. 5.** Результаты выделения контуров струи огнетушащего вещества алгоритмами с использованием сечений в полярной и прямоугольной системах координат

Расчитанные координаты границ могут быть подвергнуты постобработке для сглаживания изломанной траектории и представления ее гладкой функцией [5–6].

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 53326-2009. Техника пожарная. Установки пожаротушения роботизированные. Общие технические требования. Методы испытаний.
2. СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
3. ГОСТ Р 51115-97. Техника пожарная. Стволы пожарные лафетные. Общие технические требования. Методы испытаний.
4. Горбань Ю. И. Пожарные роботы и ствольная техника в пожарной автоматике и пожарной охране. – М. : Пожнаука, 2013. – 352 с.
5. Пожаркова И. Н. Автоматизация обработки результатов натуральных испытаний пожарной ствольной техники на основе распознавания изображений / И. Н. Пожаркова, А. А. Мельников // Автоматизация в промышленности. – 2024. – № 4. – С. 23-29.
6. Пожаркова И. Н. Распознавание траекторий струй огнетушащего вещества из пожарного ствола на основе цифровых изображений / И. Н. Пожаркова // Программные продукты и системы. – 2024. – № 2. – С. 262-269.

УДК 00-614.842.68

*А.А. Пьянов*

Дальневосточная пожарно – спасательная академия

## **АНАЛИЗ ВРЕМЕННОГО ЛАГА МЕЖДУ РАЗВИТИЕМ ПОЖАРА И ОСОЗНАНИЕМ ЧЕЛОВЕКОМ СТЕПЕНИ УГРОЗЫ**

В данной статье рассматриваются временные аспекты эвакуации людей при пожаре. Проводится различие между объективной и субъективной (воспринимаемой) доступностью вариантов эвакуации. Рассмотрена зависимость между ростом пожара и осознанием человеком степени угрозы, а также уменьшением доступности путей эвакуации.

**Ключевые слова:** пожар, эвакуация, время эвакуации.

*А.А. Руанов*

Far Eastern Fire and Rescue Academy

## **ANALYSIS OF THE TIME LAG BETWEEN THE DEVELOPMENT OF A FIRE AND A PERSON'S AWARENESS OF THE DEGREE OF THREAT**

This article discusses the temporary aspects of evacuation of people in case of fire. A distinction is made between objective and subjective (perceived) availability of evacuation options. The relationship between the growth of fire and human awareness of the degree of threat, as well as a decrease in the availability of evacuation routes, is considered.

**Key words:** fire, evacuation, evacuation time.

Осознание людьми степени опасности пожара считается важным для понимания времени, необходимого для принятия решения действовать в целях обеспечения своей безопасности.

Трагические пожары, с большим числом погибших, обычно объединяет одна простая особенность, эта особенность заключается в том, что люди, находящиеся в здании, узнают о приближающейся опасности с серьезной задержкой. Проходит довольно много времени с момента первоначального обнаружения пожара до момента, когда большинство людей полностью осознали непосредственную опасность для своей жизни. Время, достаточное для эвакуации, превратилось в ситуацию, в которой время, необходимое для того, чтобы все покинули помещение, стало слишком велико, для обеспечения их безопасности. В связи с этим понятие «необходимое» (или «требуемое») время для эвакуации, принимаемое в планировании и проектировании безопасности, может быть с пользой дополнено вниманием к доступному времени, времени, воспринимаемому людьми во время пожара. Концепция воспринимаемого, доступного

времени, помогает понять модели движения, предшествующие любой попытке спастись.

Необходимо сместить акцент с измерения времени, оно должно быть сосредоточено исключительно на эвакуации. Важно, что основная часть времени, отведенного на эвакуацию, теряется в период, предшествующий началу эвакуации.

Размышляя о предполагаемом времени, можно подчеркнуть неполноту информации людей об угрозе пожаров.

В то же время у людей, находящихся в различных частях здания, скорее всего, будут различные этапы эвакуации. Люди, находящиеся в разных частях здания по определению, не могут одновременно осознавать степень угрозы. Соответственно будет наблюдаться различие в информации о пожаре. К тому моменту, когда человек получает должную информацию о степени угрозы пожара, время, отведенное на то, чтобы добраться до выхода (требуемое время) может быть упущено. Так же недостаток информации подталкивает людей двигаться к другим людям в попытке уменьшить неопределенность в происходящем. Не следует забывать и о том, что задержка эвакуации не останавливает развитие пожара и распространение задымления. Это в свое время приводит к уменьшению количества направлений, в которых можно провести безопасную эвакуацию. В итоге люди могут быть отрезаны от путей эвакуации, и дальнейшее их спасение невозможно без участия пожарных подразделений.

В этих случаях у людей появляются субъективные степени свободы (т.е. альтернативы, считающиеся жизнеспособными) изменяются. Появляются варианты, которые раньше не рассматривались как жизнеспособные, так называемая «ложная свобода». К примеру, это может быть попытка спуститься по балконам или выпрыгнуть из окна. Все это указывает на то, что количество информации о пожаре влияет на время эвакуации людей и эффективность их действий.

В настоящее время в первую очередь рассматривается вопрос о системах эвакуации и формах пожарной безопасности в здании.

По сути, текущая проблема заключается в предположении, что, как только сработал автоматический пожарный извещатель, люди в помещении узнают о пожаре и немедленно начинают движение к выходу.

Это выглядит как приравнивание людей к неодушевленным предметам (как бильярдный шар), что при внешнем воздействии физической силы («кий»), начинается движение в направлении выхода («кармана»).

Однако решающее значение имеет не только время, необходимое для перехода в безопасное место, а когда это движение начинается. Так называемый запас прочности — это время отставания между «объективной» и «субъективной» степенями свободы (т.е. требуемое и доступное).

В заключение следует отметить, что необходимое время является «эластичным» психологическим понятием в том смысле, что для людей на пожаре он расширяется или сжимается в зависимости от восприятия доступного времени. Характеристика необходимого времени как субъективное понятие, так и объективное (относящееся к времени, необходимому для эвакуации) — это не



тот случай, когда по физическим параметрам пожара рассчитываются вероятные безопасные параметры эвакуации людей при пожаре. Однако это более точное отражение знаний об угрозе пожара, которые во многом объясняют поведение людей и время эвакуации при пожарах. Ключ к повышению запаса прочности, несомненно, в равной степени относится к эффективным формам информации и коммуникации о состоянии пожара на разных этапах, как при проектировании здания.

Время, отведенное на эвакуацию, можно увеличить, если помочь людям быстро понять угрозу и экономно использовать время на фазе реагирования. Как ни парадоксально, но нужно стараться скорее уменьшить, чем увеличить предполагаемое время, если вы хотите побудить людей начать эвакуацию, чтобы успеть добраться до безопасного места.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» <https://legalacts.ru/doc/FZ-Tehreglament-o-trebovaniyah-pozharnoj-bezopasnosti/>
2. Методические рекомендации по обучению в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности (утв. МЧС России 30.06.2014).
3. Ковзель, А. А. Методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций / А. А. Ковзель. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 51 (393). — С. 537-542. — URL: <https://moluch.ru/archive/393/87061/> (дата обращения: 09.11.2024).
4. Stahl, F.r., Crosson, J.J. and Margulis, S.T. Time-based Capabilities of Occupants to Escape Fires in Public Buildings: A Review of Code Provisions and Technical Literature, National Bureau of Standards, Report NBSIR 82-2480, 1982.

УДК 614.846

*Д.Е. Разумников, А.П. Губанов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОЖАРНЫХ НАСОСОВ АНТИЧНОСТИ И СОВРЕМЕННОСТИ

В статье рассматривается история развития пожарных насосов, начиная с простых устройств, используемых в Древней Греции, и заканчивая современными высокотехнологичными насосами. Приводится анализ изменений, произошедших в конструкции и функциональности пожарных насосов на протяжении веков.

**Ключевые слова:** пожарные насосы, пожарные трубы, пожарные автомобили, тушение пожара.

*D.E. Razumnikov, A.P. Gubanov*

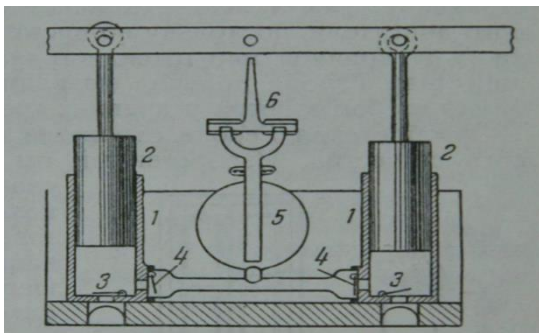
## COMPARATIVE ANALYSIS OF ANTIQUE AND MODERN FIRE PUMPS

The article examines the history of fire pump development, starting with simple devices used in Ancient Greece and ending with modern high-tech pumps. An analysis of changes that have occurred in the design and functionality of fire pumps over the centuries is provided. In addition, their impact on fire extinguishing efficiency is considered.

**Keywords:** fire pumps, fire pipes, fire trucks, fire extinguishing.

В древней Греции приборы, применяемые при тушении пожара, были просты, состояли из чанов, ведер и топоров. Лестницы, багры и чаны с водой стояли на салазках для доставления на пожар.

Одним из древнейших механизмов, созданных человеком для борьбы с огнем, является пожарный насос ручного действия. Его творцом стал грек Ктесибий (рис.1).



**Рис. 1.** Водяной насос Ктесибия  
 1 – цилиндр; 2 – поршни;  
 3 – всасывающие клапаны;  
 4 – нагнетательные клапаны;  
 5 – уравнивательный воздушный колпак;  
 6 – насадок

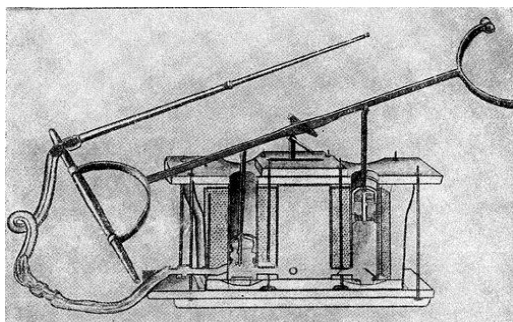
Ктесибий изготовил первый двухцилиндровый насос с всасывающим и напорным клапанами и рычагом балансиrom для ручного привода. Корпус насоса был выполнен из бронзы, а конструкция была столь удачной, что практически не претерпела изменений [1].

Впоследствии появились пожарные насосы и даже фабрики по производству "Заливных пожарных труб". В 1626 году в Москве также имелась такая фабрика. Это были больше перевозные пожарные насосы.

В 1602 г. в г. Нюрнберге слесарь Ашгаузен представил в ратушу свое замечательное изобретение — пожарный насос, подающий струю на крышу самого высокого дома. При данной конструкции можно было подавать компактную струю воды на расстояние не более 10-12 шагов. Для работы такого насоса требовалось всего 2 человека, а для перевозки — одна лошадь.

Мощным толчком в усовершенствовании пожарного насоса дал родившийся в 1637 г. в Голландии Ван-дер-Хейде. Наблюдая в 1671 г. продолжавшийся 3 дня пожар в г. Амстердаме, он подметил крайнюю трудность тушения по-

жара из-за невозможности надлежащего использования огнетушащей струи. Он изобрел напорные рукава и, построив усовершенствованный насос (рис.2), предложил его г. Амстердаме. Преимущества нового насоса заключались в возможности подавать воду непосредственно в очаг пожара, более упрощенная конструкция насоса, что позволяло упростить процесс обслуживания. В конечном итоге, город приобрел насос и в 1672 г. Ван-дер-Хейде был назначен генеральным брандмейстером, т. е. руководителем пожарной охраны г. Амстердама и основал фабрику пожарных насосов (рис. 2).



**Рис. 2.** Пожарный насос  
Ван-дер-Хейда

В дальнейшем пожарные ручные насосы и пожарные рукава постепенно совершенствовались.

Ручные пожарные насосы, выпускавшиеся за рубежом, имелись различных типов:

- съемные, т. е. могли перевозиться на любом автомобильном, конном или ручном ходу. Для работы они снимались с хода и подносились к водоему;
- во-вторых, ручные пожарные насосы были несъемные и закреплявшиеся на повозках, служивших для их передвижения. При работе с повозки они не снимались. Такими насосами являлись по большей части насосы способные давать мощные водные струи.

Впервые ручные пожарные насосы появились в России в XVII в. После принятия царем А. М. Романовым «Наказа о градском благочинии».

В 1738 году в Санкт-Петербурге для тушения пожаров применяли еще деревянные насосы, произведенные в Германии [4].

Серийное производство отечественных пожарных насосов было налажено только во второй половине XIX века. Ведущим предприятием по производству противопожарного оборудования стал машиностроительный завод, основанный в Москве в 1863 г. Густавом Листом [5]. Вторым крупным российским предприятием по производству пожарной техники был петербургский завод Лангензипена, основанный в 1878 г. На этих заводах выпускались наиболее совершенные пожарные насосы с металлическими поршнями (как и европейские модели), что давало возможность использовать их и при сильно загрязненной воде.

Такая конструкция позволяла в случае необходимости быстро производить чистку насоса без его полной разборки.

Событие, которое повлияло на модернизацию пожарных насосов в начале XX в., стало увеличение количества высоких зданий в городах. Из-за таких изменений в сфере строительства, во многих городах ручные трубы, даже самого высокого давления оказывались непригодными к пожаротушению. При ликвидации огня в высоких зданиях пожарные рукава приходилось удлинять, но вместе с этим дальность подачи воды стало уменьшаться.

Тогда перед инженерами стояла задача пожаротушения высоких зданий. Тогда появились паровые машины (рис.3), которые имели неоспоримые преимущества по сравнению с ручными трубами.

Во-первых, они могли выбрасывать струю воды на расстояние 29 саж. (61 м.), в то время как самый мощный ручной насос был способен достичь отметки в 16 саж. (34 м.).

Во-вторых, с помощью паровой машины скорость подачи воды возрастала в 10 раз и составляла до 300 ведер в минуту, а самая сильная ручная труба могла давать лишь до 32 ведер.

Третье важное преимущество паровых машин заключалось в том, что они оказались более пригодны к работе в морозы, поскольку при тушении пожаров у них не замерзали ни вода, ни рукава[6]. Именно по этой причине они получили широкое распространение в США, Канаде и в странах Скандинавии.



**Рис. 3.** Паровой насос

Применение ручных пожарных труб с насосами поршневого типа продолжалось вплоть до 30-х годов XX века.

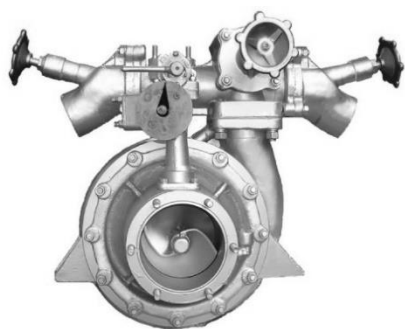
В России же центробежные насосные установки впервые стали выпускать на московском предприятии Г. Листа в 1880 г.

Пожарные центробежные насосы отечественного производства устанавливались на первых пожарных автомобилях (ПМЗ-1, ПМГ-1 и др.) уже в 30-х годах прошлого столетия.

В первых автомобилях использовался двухступенчатый центробежный насос высокого давления, созданный на Московском заводе пожарных машин. Он выпускался в двух модификациях:

1. Д-20 с шибберным вакуум-аппаратом, работающим в ручном режиме;
2. Д-200 (самовсасывающий) — с водокольцевым автоматическим вакуум-аппаратом.

Но уже в 1955 году на насосном заводе им. Калинина был спроектирован пожарный насос ПН-40 и используемый до сих пор в конструкции пожарных автомобилей отечественного и зарубежного производства [7-8], состоящий из двухступенчатого центробежного насоса и водокольцевого вакуумного насоса, смонтированных на одном валу.



**Рис. 3.** Пожарный центробежный насос ПН-40

Основные положительные стороны модели ПН-40 являются:

- подача ровный, не пульсирующий напор воды;
- не нуждается в подключении дополнительного привода от постороннего двигателя;
- не выключается, если происходит залом рукава.

Основной недостаток заключается в том, что такие насосы не могут работать на открытом водоёме. Для этого требуется укомплектовать аппарат вакуумной системой.

Современные пожарные насосы имеют несколько ступеней давления, автоматизированные системы водозаполнения и пенообразования, комплект оборудования высокого давления и т.д.

Основными насосами на пожарных автомобилях в наше время являются: ПН-110; НЦПН-40/100; НЦПК-40/100-4/400[9].

Преимуществами современных насосов в зависимости от старых являются [10]:

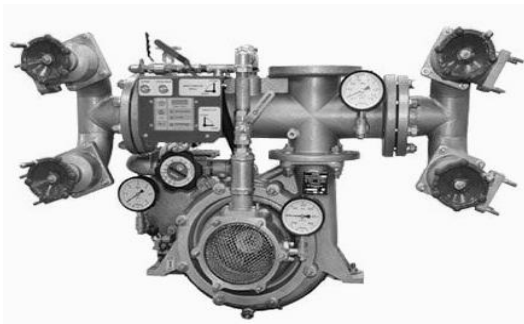
- Универсальность. Центробежные насосы можно использовать для перекачки жидкости с различным уровнем загрязнений и плотности;
- Простота установки и обслуживания;
- Стабильный напор и равномерная подача воды;

- Высокая производительность и возможность подъема жидкости с большой глубины;
- Надежность конструкции и долгий срок эксплуатации.

Но поистине современными агрегатами являются насосы от АО «Пожгидравлика»: НЦПН-40/100-ВЗ; НЦПН-100/100М-ВЗ; НЦПК-70/100-4/400М-В1У; НЦПК-70/100-4/400М-П7. Данные насосы были представлены на «Комплексной безопасности» в 2024 году, которая проходила в парке «Патриот».

Рассмотрим особенности системы управления центробежного пожарного насоса, комбинированного (двухступенчатого) НЦПК-70/100-4/400М-В1У (). В составе насоса имеется интегрированный пульт управления, обеспечивающий общее управление всеми системами, участвующий в работе насосной установки, в том числе: управление двигателем системы, управление приводом пожарного насоса, контроль запасов ОТВ в цистерне пенобака, управление запорной арматурой водопенных коммуникаций, управление вакуумной системой заполнения в автоматическом и ручном режимах, контроль всех параметров и состояний насосной установки.

Пульт управления обеспечивает автоматическую блокировку опасных режимов и защиту насосной установки от некорректных действий оператора, а также осуществляет автоматическую самодиагностику неисправностей аппаратуры с выдачей прямых текстовых сообщений.



**Рис. 6.** Пожарный центробежный насос НЦПК-70/100-4/400М-В1У

В целях систематизации информации о рассмотренных пожарных насосах, целесообразно провести сравнительный анализ их основных тактико-технических характеристик и результаты занести в таблицу.

*Таблица. Основные ТТХ пожарных насосов*

	Насос Ктесибя	Насос Ван-дер-Хейда	Паровой насос	НЦПК-40/100-4/400	НЦПК-70/100-4/400М-В1У
Масса, кг	1260	1510	1440	Не более 360	Не более 190 кг
Габариты, мм	2500x1300x1200	1860x950x1020	1810x895x920	930x840x1100	900x1050x850

	<b>Насос Ктесибия</b>	<b>Насос Ван- дер-Хейда</b>	<b>Паровой насос</b>	<b>НЦПК-40/100- 4/400</b>	<b>НЦПК- 70/100- 4/400М-В1У</b>
Режимы работы	ручной	ручной	автомати- ческий	автоматический	автоматиче- ский
Номи- нальная подача, л/с	2-2,5	4,3-5	40	40/4	70/4
Напор насоса, м	3-4	7	61	100/400	100/400

Таким образом, в работе нами был рассмотрен исторический обзор развития пожарных насосов, начиная с древних времён и до современных моделей. Описан процесс улучшения технических характеристик и конструкций пожарных насосов, анализ которых приведен в таблице. Анализ показал, что развитие пожарных насосов не стоит на месте ввиду того, ежегодно объекты защиты подразделений пожарной охраны увеличиваются, как и по площади, так и по высоте здания. Именно поэтому, появляются все более и более совершенные пожарные насосы с улучшенными характеристиками, универсальностью, простотой установки и обслуживания, но и имеются недостатки, приведенные в работах [11-13].

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архив истории науки и техники / под ред. Н. И. Бухарина (гл. ред.). – Вып. 5. – М.-Л. : АН СССР. – 1
2. Российские пожарные команды в конце XIX - начале XX в. / Н. Ю. Новичкова ; Ивановский ин-т Гос. противопожарной службы МЧС России. - Иваново : Ивановский ин-т Гос. противопожарной службы МЧС России, 2007. - 194 с.
3. Страхование дело. 1910. №12. С. 369.
4. Пожарная книга. Постановления закона о предосторожностях от огня. СПб. 1875 г. С. 77.
5. Потемкин В.Т. Советская пожарная охрана. М. 1980. С. 31.
6. .М.П.Трачук. Из истории развития пожарной охраны в России. Львов. 1959. С.44.
7. Бочкарев, А. Н. Перспективные разработки в области насосно-рукавной техники / А. Н. Бочкарев, А. Ф. Аладов, А. Д. Семенов // Современные пожаробезопасные материалы и технологии : сборник материалов IV международной научно-практической конференции, посвященной 30-й годовщине МЧС России, Иваново, 15 октября 2020 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2020. – С. 150-152.

8. Сараев, И. В. Основные характеристики насосно-рукавных систем Европейского производства / И. В. Сараев, А. Н. Бочкарев, А. А. Воронцов // Современные пожаробезопасные материалы и технологии : сборник материалов IV международной научно-практической конференции, посвященной 30-й годовщине МЧС России, Иваново, 15 октября 2020 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2020. – С. 261-265.

9. Пожарная техника: Учебник / Под ред. М.Д. Безбородько.-М: Академия ГПС МЧС России, 2004.-550 с.

10. Моисеев Ю.Н., Тербнев В.В., Харламов Р.И. Пожарная техника. Книга 3. Пожарное и аварийно-спасательное оборудование. – Екатеринбург: ООО “Издательство “Клан””.2019. – 124 с.

11. Семенов А.Д. Влияние способа заправки пенобака на время приведения пожарного автомобиля в готовность после пожара / Семенов А.Д., Бочкарев А.Н., Кнутов М.С. // Сборник материалов «Современные проблемы гражданской защиты». 2020. №4(37). С. 143-150

12. Губанов А.П. Актуальные проблемы устройства пожарных автомобилей, влияющие на восстановление боеготовности подразделения пожарной охраны/ Губанов А.П., Семенов А.Д., Бочкарев А.Н., Д.С. Катин // Сборник материалов XV Всероссийской научно-практической конференции. Иваново, 2024. С. 56-60

13. Губанов А.П. Проблема увеличения времени восстановления боевой готовности подразделений пожарной охраны /Губанов А.П. // Сборник материалов «Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации». 2024. С.49-53.

УДК 614.849

*И.А. Родионов, Р.В. Кошкаров, М.Н. Николаева*

Дальневосточная пожарно-спасательная академия филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

## **ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ, ВЫЗВАННАЯ ВЫХОДОМ ИЗ СТРОЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

**Аннотация:** В данной статье рассматривается возможность возникновения пожарной опасности при выходе из строя беспилотных летательных аппаратов. Также способы предотвращения возникновения опасности при данном явлении.

**Ключевые слова:** пожарная опасность, беспилотные летательные аппараты, предотвращение, ликвидация.



*I.A. Rodionov, R.V. Koshkarov, M.N. Nikolaeva*

## **FIRE DANGER CAUSED BY THE FAILURE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES**

**Annotation:** This article discusses the possibility of a fire hazard in case of failure of unmanned aerial vehicles. There are also ways to prevent the occurrence of danger in this phenomenon.

**Keywords:** fire danger, unmanned aerial vehicles, prevention, elimination.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) – один из разновидностей летательных аппаратов, управление которым осуществляется при условии отсутствия экипажа на борту. Их появление и быстрое развитие создало неограниченное количество вызовов в пожарной и техносферной безопасности. Несмотря на то, что БПЛА стали неотъемлемой частью жизни военных, спасателей, пожарных их преимущества таят в себе потенциальные риски, приводящие к пожарам.

Беспилотные летательные аппараты становятся все более популярными, но с их распространением растет и риск возникновения пожаров. Несмотря на высокую степень автоматизации, БПЛА все еще подвержены риску различных факторов, которые могут привести к возгоранию. Основные источники пожароопасности:

1. Пожар от аккумуляторных батарей: Литий-ионные аккумуляторы, широко используемые в современных БПЛА, являются мощными источниками энергии, но одновременно и потенциально опасными. При неправильной эксплуатации или повреждении они могут перегреваться, взрываться и загораться. Литий-ионные аккумуляторы подвержены перегреву из-за кратковременных перегрузок, длительной работы при высоких температурах, механических повреждений, например, падения или удара. Перегрев аккумулятора может привести к его внутреннему короткому замыканию. В результате быстрого выделения тепла и газов происходит взрыв. При перегреве или взрыве аккумулятора может воспламениться электролит - жидкость, которая используется в аккумуляторе для проведения тока.

2. Пожар от двигателя: Двигатели БПЛА могут быть как электрическими, так и работать на топливе. В обоих случаях возгорание может произойти при различных неисправностях.

Электрические двигатели: Перегрев мотора из-за неисправности или перегрузки может вызвать возгорание изоляции проводки или других компонентов.

Двигатели внутреннего сгорания: Утечка топлива, перегрев двигателя, механические повреждения (например, попадание посторонних предметов) могут привести к возгоранию топливной системы и воспламенению топливно-воздушной смеси.

3. Пожар от короткого замыкания: Неисправности в электропроводке БПЛА могут привести к короткому замыканию. Это вызывает резкое повышение температуры проводов и может привести к их плавлению и воспламенению.

4. Пожар от падения: При падении БПЛА может произойти механическое повреждение с последующим возгоранием.

Повреждение аккумулятора: Падение может повредить аккумулятор, приводя к перегреву и возгоранию.

Повреждение топливной системы: Падение может повредить топливные баки или топливные провода, что может привести к утечке топлива и его воспламенению.

Повреждение электропроводки: Падение может повредить проводку БПЛА, что может привести к короткому замыканию и возгоранию. Факторы, увеличивающие риск пожара:

1. Неправильное использование и обслуживание беспилотных летательных аппаратов: Игнорирование эксплуатационных инструкций, применение несертифицированных аккумуляторов или компонентов, а также отсутствие планового технического обслуживания.

2. Неблагоприятные погодные условия: Сильный ветер и туман могут негативно сказаться на функционировании БПЛА, что может привести к их падению или столкновениям, а также повысить риск возгораний.

3. Отсутствие системы пожаротушения: В случае возникновения пожара у беспилотных летательных аппаратов может быть затруднительно или невозможно его потушить, особенно на значительной высоте.

4. Высокая концентрация легковоспламеняющихся жидкостей: Пожар БПЛА в местах хранения горючих материалов, таких как нефтехранилища или склады, может спровоцировать серьезные возгорания.

5. Недостаток опыта и знаний: Несоответствующий уровень квалификации и знаний при эксплуатации БПЛА может привести к их неправильному использованию и повысить вероятность возгораний.

Меры по предотвращению возгораний БПЛА:

1. Приобретение сертифицированных аппаратов: Закупка БПЛА с сертификатами соответствия, подтверждающими их безопасность и надежность.

2. Корректное использование и обслуживание: Строгое следование инструкциям по эксплуатации, своевременное техническое обслуживание, а также применение сертифицированных аккумуляторов и деталей.

3. Обучение операторов: Прохождение обязательных курсов, касающихся эксплуатации БПЛА, техники безопасности и первой помощи при возникновении пожара.

4. Установка систем пожаротушения: Разработка, внедрение и модернизация как ручных, так и автоматических систем пожаротушения с учетом особенностей конструкции и эксплуатации БПЛА.

5. Нормативно-правовое регулирование: Формирование и принятие законодательных актов, регулирующих использование БПЛА, включая меры по обеспечению пожарной безопасности.

6. Создание специализированных служб реагирования: Подготовка специализированных команд для тушения пожаров, вызванных БПЛА, с учетом специфики работы каждого объекта.

7. Разработка стандартов безопасности: Создание и внедрение стандартов безопасности для производства, эксплуатации и обслуживания БПЛА с целью минимизации рисков возникновения пожаров.

Дополнительные меры:

1. Разработка систем мониторинга: Внедрение систем отслеживания полетов БПЛА с целью контроля их траектории и выявления аномальных ситуаций.

2. Разработка безопасных источников питания: Проектирование надежных систем питания для БПЛА, включая более эффективные аккумуляторы и зарядные устройства.

3. Применение огнестойких материалов: Использование огнеупорных материалов при производстве корпусов и компонентов БПЛА.

Профилактика пожаров, связанных с БПЛА, является многогранной задачей, требующей тщательного внимания на всех этапах жизненного цикла этих устройств, начиная с проектирования и заканчивая эксплуатацией.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беспилотные летательные аппараты - разведка пожаров [Электронный ресурс]. URL: <https://pojarunet.ru/bspilotnye-letatelnye-apparaty-razvedka-pozharov>

2. Беспилотный летательный аппарат для мониторинга протяженных объектов [Электронный ресурс]. URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU137016U1\\_20140127](https://yandex.ru/patents/doc/RU137016U1_20140127)

3. Беспилотный летательный аппарат для тушения лесных пожаров [Электронный ресурс]. URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2696511C1\\_20190802](https://yandex.ru/patents/doc/RU2696511C1_20190802)

4. Дроны (квадрокоптеры): применение на пожарах [Электронный ресурс]. URL: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/drony-kvadrokoptyery-primenenie-na-pozharah/>

5. Информационная система мониторинга чрезвычайных ситуаций, вызванных пожарами [Электронный ресурс]: / Е. С. Бабаев, С. В. Степанов, Р. В. Печерица. Молодой ученый. 2023. № 4 (451). С. 18-20. URL: <https://moluch.ru/archive/451/99353/>

6. История беспилотных летательных аппаратов пожарами [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fern-flower.org/ru/articles/istoriya-bspilotnyh-letatelnyh-apparatov>

УДК 614.842.65

**Ю.П. Самохвалов, А.В. Ермилов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЗДАНИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ И В МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ**

В статье предложена методика расчета количества пожарных мотопомп для тушения пожара в зданиях повышенной этажности и в многофункциональных высотных зданиях с учетом прокладки перекачивающих рукавных линий, между ступенями перекачки, снаружи здания.

**Ключевые слова:** тушение пожаров, здания повышенной этажности, многофункциональные здания, перекачка воды, требуемый расход воды, мотопомпа.

*Yu. P. Samokhvalov, A. V. Ermilov*

## **FEATURES OF FIRE EXTINGUISHING IN HIGH-RISE BUILDINGS AND MULTIFUNCTIONAL HIGH-RISE BUILDINGS**

The article proposes a method for calculating the number of fire pumps for extinguishing fires in high-rise buildings and in multifunctional high-rise buildings, considering the laying of pumping hose lines, between pumping stages, outside the building.

**Key words:** fire extinguishing, high-rise buildings, multifunctional buildings, water pumping, required water consumption, motor pump.

К зданиям повышенной этажности относятся административные и жилые здания высотой от 30 до 70 м, а также производственные здания с отметкой пола верхнего этажа 30 м.

Высотные здания относятся к числу наиболее сложных объектов строительства, поэтому ряд основных рекомендаций по их проектированию принимается согласованно международными общественными организациями инженеров и архитекторов IABSE–ASCE и CIB на их регулярных симпозиумах.

В данной категории зданий (в зависимости от объема работ, проводимых по спасению людей и тушению пожаров) различают пожары, происходящие в нижней и в верхней зонах.

При тушении пожара в нижней зоне подача огнетушащих веществ (воды) на тушение пожара не представляет большой сложности. Однако, большое количество людей, находящихся на вышерасположенных этажах, нуждающихся в помощи, возникновение среди них паники создают определенные сложности в проведении работ по их спасению. Для их спасения необходимо привлечение

автолестниц (АЛ), коленчатых подъемников (АКП) с высотой вылета стрелы 80 м и более.

При тушении пожара в верхней зоне людей выводят из горящего здания по лестничным клеткам.

Для подачи воды на тушение пожара используют схемы перекачки воды «из насоса в насос», «из насоса через промежуточную емкость» с использованием переносных пожарных мотопомп, что требует привлечения большого количества личного состава, техники, больших трудозатрат.

Основная задача при перекачке воды на тушение пожара – *обеспечение бесперебойной подачи воды к месту тушения пожара в необходимых количествах.*

Основное условие перекачки: *«Независимо от схемы перекачки количество перекачиваемой воды к месту пожара на входе в промежуточную емкость (перекачка «из насоса в промежуточную емкость», на входе в насос следующей пожарной мотопомпы (перекачка из «насоса в насос») - должно быть больше или равно количеству воды необходимого на тушение пожара».*

$$Q_{\text{ПЕР}} \geq Q_{\text{Т}}, \quad (1)$$

где:  $Q_{\text{ПЕР}}$  – количество перекачиваемой воды к месту тушения пожара, л/с;  
 $Q_{\text{Т}}$  – количество воды, расходуемой на тушение пожара, л/с.

$$Q_{\text{Т}} = \sum N_{\text{СТВ}} \cdot q_{\text{СТВ}}, \quad (2)$$

где:  $N_{\text{СТВ}}$  – количество пожарных стволов одного типа (приборов тушения) задействованных на тушение пожара;  $q_{\text{СТВ}}$  – расход пожарного ствола (прибора тушения), л/с.

При перекачке воды на тушение пожара в зданиях повышенной этажности и в многофункциональных высотных зданиях важным является организация устойчивой связи между водителем пожарного автомобиля (ПА), установленным на водоисточник и пожарными мотористами, работающими на пожарных мотопомпах, осуществляющих: контроль за напорами перед входом в пожарный насос и выходом из пожарного насоса при перекачке «из насоса в насос»; контроль за напором перед входом в пожарный насос и уровнем воды в емкости при перекачке «из насоса через промежуточную емкость».

Учитывая тактико-технические характеристики пожарных насосов мотопомп, напор воды при входе во всасывающую полость насоса должен быть, не менее 10 м (образование вакуума недопустимо т.к. это может привести к сплющиванию пожарных рукавов) [1; 2]. Для пожарных насосов с резиновыми уплотнительными сальниками максимальный напор воды при входе во всасывающую полость насоса должен быть не более 40 м, [3].

Для прокладки перекачивающих рукавных линий используют напорные пожарные рукава диаметром 66 мм или 77 мм, длиной 20 м. Тактико-технические данные напорных пожарных рукавов приведены в таблице 1.

Магистральные рукавные линии для тушения пожаров в зданиях повышенной этажности и в многофункциональных высотных зданиях необходимо прокладывать с установкой двух разветвлений: одного – в начале магистральной линии у подъезда, второго – за 1-2 этажа до места пожара.

Для выпуска воды из магистральной линии по окончании тушения пожара используется разветвление в начале рукавной линии от ПА, установленного на водоисточник, один выходной патрубков которого должен быть свободным.

Наиболее рациональными способами прокладки магистральных рукавных линий диаметром 66 мм, 77 мм являются:

- прокладка рукавной линии снаружи здания путем подъема рукавов по маршевым лестницам на соответствующие этажи и спуска рукавов через оконные проемы, с балконов и лоджий;
- прокладка рукавной линии снаружи здания через оконные проемы, балконы, лоджии при помощи спасательных веревок, АЛ, АКП;
- прокладка рукавной линии между маршами лестничной клетки;
- прокладка рукавной линии непосредственно по маршам лестничной клетки.

Напор на насосе ПА принимается равным 90-100 м. Напор на насосах пожарных мотопомп (МП) принимается равным: 60 м (МП - 800Б-01, МП 10-60); 100 м (МП 20-100).

Рассмотрим методику расчета определения требуемого количества пожарных мотопомп при подаче воды на тушение пожара.

1. Определяем количество перекачиваемой воды необходимой на тушение пожара (расход) –  $Q_T$ .

$$Q_T = Q_{\text{м.л.}} = \sum N_{\text{ств}} \cdot q_{\text{ств}}, \quad (3)$$

где:  $Q_{\text{м.л.}}$  – количество воды проходящей по магистральной рукавной линии, л/с;  $N_{\text{ств}}$  – количество пожарных стволов одного типа;  $q_{\text{ств}}$  – расход ствола при заданном напоре на стволе, л/с (табл. 1).

*Таблица 1. Тактико-технические данные напорных пожарных рукавов длиной 20 м*

Показатели	Условный проход (DN)	
	65	80
Внутренний диаметр, мм	66±2	77±2
Пропускная способность рукава, л/с	17,1	23,3
Емкость (объем) рукава, л	70	90
Сопротивление одного рукава ( $s_p$ ):		

Показатели	Условный проход (DN)	
	65	80
- прорезиненного	0,034	0,015
- непрорезиненного	0,077	0,03
Рабочее давление, МПа	1,6	1,6
Испытательное давление, МПа	2,0	2,0
Разрывное давление, МПа	3,5	3,5
Расход л/с при скорости движения воды 1 м/с	3,42	4,66
Нормальная скорость движения воды в рукавах	1 – 3 м/с	

2. Определяем этаж, на котором предполагается установка 1-й МП (прокладка рукавных линий снаружи здания) –  $N_{\text{ЭТ}}^{\text{МП-1}}$  (рис. 1).

$$N_{\text{ЭТ}}^{\text{МП-1}} = \frac{n_{\text{Р}}^{\text{ПА}} \cdot l_{\text{Р}}}{h_{\text{ЭТ}}}, \quad (4)$$

где:  $n_{\text{Р}}^{\text{ПА}}$  – количество пожарных напорных рукавов в вертикальной рукавной линии;  $l_{\text{Р}}$  – длина стандартного пожарного рукава ( $l_{\text{Р}} = 20$  м);  $h_{\text{ЭТ}}$  – высота этажа, м.

*Полученное значение числа этажей округляется до целого числа в меньшую сторону.*

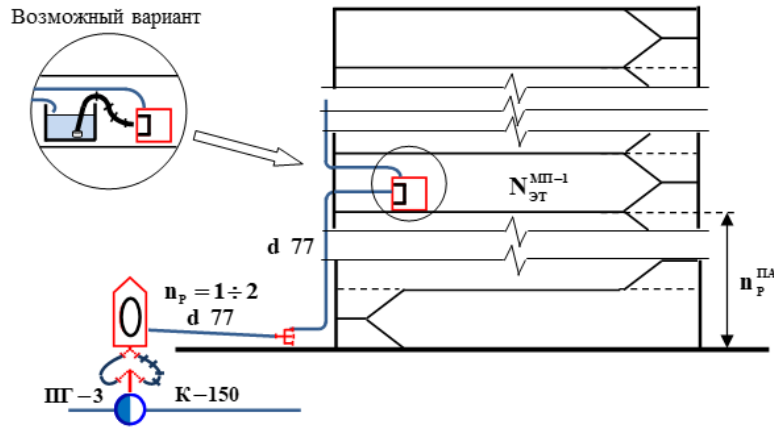
2.1. Определяем количество напорных пожарных рукавов при вертикальной прокладке рукавной линии от нижнего разветвления ПА, установленного у горящего здания, до места установки 1-й МП на этаже здания с учетом количества рукавов от ПА до нижнего разветвления –  $n_{\text{Р}}^{\text{ПА}}$ .

$$n_{\text{Р}}^{\text{ПА}} = \frac{H_{\text{Н}}^{\text{ПА}} - H_{\text{ВХ}} - n_{\text{Р}}^{\text{РЗ}} \cdot S_{\text{Р}} \cdot Q_{\text{ВД}}^2}{S_{\text{Р}} \cdot Q_{\text{ВД}}^2 + l_{\text{Р}}}, \quad (5)$$

где:  $H_{\text{Н}}^{\text{ПА}}$  – напор на насосе ПА, м (принимается равным 90-100 м);  $H_{\text{ВХ}}$  – напор в конце перекачивающей рукавной линии (подпор) перед всасывающей полостью насоса мотопомпы, обеспечивающей перекачку воды, м (табл. 3);  $n_{\text{Р}}^{\text{РЗ}}$  – количество рукавов от ПА до нижнего разветвления;  $S_{\text{Р}}$  – сопротивление рукава (табл. 1);  $Q_{\text{ВД}}$  – водоотдача перекачивающей рукавной линии при напоре  $H_{\text{ВХ}}$  (количество воды, проходящей по перекачивающей рукавной линии,  $Q_{\text{ВД}} = Q_{\text{Т}}$ , л/с;  $l_{\text{Р}}$  – длина стандартного пожарного рукава ( $l_{\text{Р}} = 20$  м).

Величина входного напора –  $H_{\text{ВХ}}$  в конце магистральной рукавной линии определяется в зависимости от водоотдачи –  $Q_{\text{ВД}}$  перекачивающей рукавной линии по табл. 3.

Полученное значение числа рукавов в магистральной рукавной линии округляется до целого числа **в меньшую сторону**.



**Рис. 1.** Установка 1-й МП на этаже при подаче ОТВ на тушение пожара:  $N_{ЭТ}^{МП-1}$  - этаж, на котором будет установлена 1-я МП;  $n_p^{ПА}$  - количество пожарных рукавов в вертикальной рукавной линии от нижнего разветвления ПА у горящего здания до места установки 1-й МП на этаже здания.

3. Определяем этаж, на котором предполагается установка головной МП при прокладке рукавных линий по маршам лестничной клетки –  $N_{ЭТ}^{ГОЛ}$  (рис. 2).

$$N_{ЭТ}^{ГОЛ} = N_{ЭТ}^{П} - 2 - \Delta_{ЭТ}^{МП-РЗ}, \quad (6)$$

где:  $N_{ЭТ}^{П}$  – этаж, на котором произошел пожар; (-2) – разветвление, как правило, устанавливается за 1-2 этажа до места пожара;  $\Delta_{ЭТ}^{МП-РЗ}$  – количество этажей от головной МП до разветвления,

3.1. Определяем количество пожарных напорных рукавов, проложенных от головной МП до разветвления –  $n_p^{ГОЛ}$ .

$$n_p^{ГОЛ} = \frac{2 \cdot (H_H^{ГОЛ} - H_{РЗ} - 2 \cdot h_{ЭТ})}{2 \cdot S_p \cdot Q_{М.Л.}^2 + h_{ЭТ}}, \quad (7)$$

где:  $H_H^{ГОЛ}$  – напор на насосе головной МП, м (принимается в соответствии с техническими характеристиками насоса);  $H_{РЗ}$  – напор на разветвлении, принимается на 10 м больше, чем напор на стволе  $H_{РЗ} = H_{СТВ} + 10$ , м;  $Q_{М.Л.}$  – количество воды, проходящей по магистральной рукавной линии, л/с.  $Q_{М.Л.} = Q_T$

Полученное значение числа рукавов в магистральной рукавной линии округляется до целого числа **в меньшую сторону**.

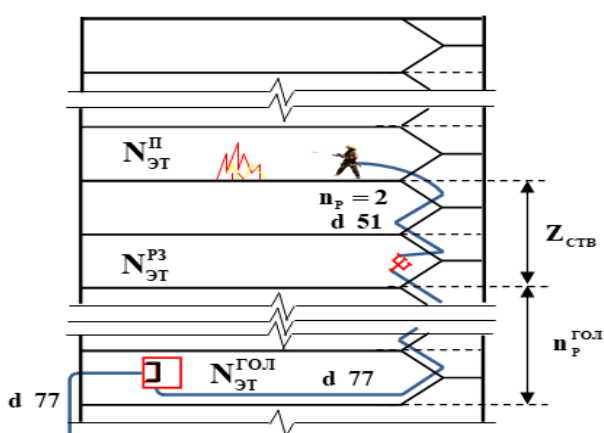


3.2. Определяем количество этажей от головной МП до разветвления –  $\Delta_{\text{ЭТ}}^{\text{МП-РЗ}}$ .

$$\Delta_{\text{ЭТ}}^{\text{МП-РЗ}} = \frac{n_{\text{Р}}^{\text{ГОЛ}}}{2}, \quad (8)$$

где: (2) – при высоте этажа 3 м (при прокладке пожарных рукавов по маршам лестничной клетки требуется прокладка одного напорного пожарного рукава на каждые 2 этажа).

*Полученное значение числа этажей округляем до целого числа в меньшую сторону.*



**Рис. 2.** Подача ОТВ на тушение пожара от головной мотопомпы:

$N_{\text{ЭТ}}^{\text{П}}$  - этаж, на котором произошел пожар;  
 $N_{\text{ЭТ}}^{\text{ГОЛ}}$  - этаж, на котором необходимо установить головную МП;  $N_{\text{ЭТ}}^{\text{РЗ}}$  - этаж, на котором установлено разветвление;  
 $n_{\text{Р}}^{\text{ГОЛ}}$  - количество пожарных напорных рукавов от головной МП до разветвления;  
 $Z_{\text{СТВ}}$  - потери напора в рукавной линии в зависимости от высоты расположения ствола

4. Определяем количество ступеней перекачки –  $N_{\text{СТУП}}$  (рис. 3).

$$N_{\text{СТУП}} = \frac{N_{\text{ЭТ}}^{\text{ГОЛ}} - N_{\text{ЭТ}}^{\text{МП-1}}}{\Delta_{\text{ЭТ}}^{\text{СТУП}}}, \quad (9)$$

где:  $N_{\text{ЭТ}}^{\text{СТУП}}$  – количество этажей между МП в ступени перекачки.

*Полученное значение числа ступени перекачки округляем до целого числа в большую сторону.*

4.1. Определяем количество напорных пожарных рукавов в ступени перекачки (количество пожарных напорных рукавов вертикальной рукавной линии от МП до МП) –  $n_{\text{Р}}^{\text{СТУП}}$

$$n_{\text{Р}}^{\text{СТУП}} = \frac{H_{\text{Н}}^{\text{МП}} - H_{\text{ВХ}}}{S_{\text{Р}} \cdot Q_{\text{ВД}}^2 + 1_{\text{Р}}}, \quad (10)$$

где:  $H_{\text{Н}}^{\text{МП}}$  – напор на насосе МП, м.

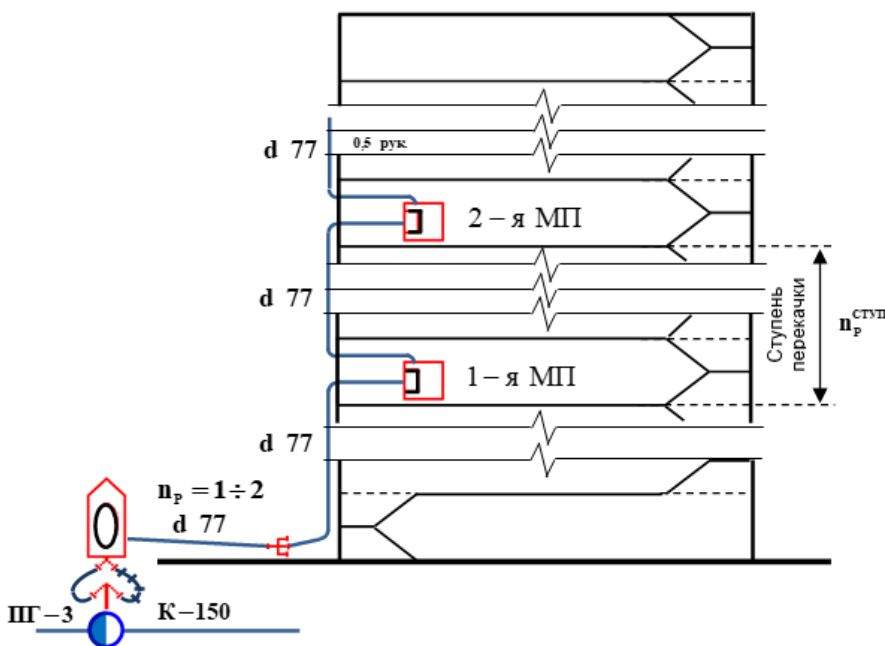
Полученное значение числа рукавов в магистральной рукавной линии округляем до целого числа **в меньшую сторону**.

4.2. Рассчитываем количество этажей между МП в ступени перекачки -  $\Delta_{ЭТ}^{СТУП}$ .

$$\Delta_{ЭТ}^{СТУП} = \frac{n_p^{СТУП} \cdot l_p}{h_{ЭТ}}, \quad (11)$$

где:  $n_p^{СТУП}$  – количество пожарных напорных рукавов в ступени перекачки от МП до МП, рис. 3.

Полученное значение числа этажей округляем до целого числа **в меньшую сторону**.



**Рис. 3.** Расстановка МП в ступени перекачки

5. Определяем количество МП необходимых для перекачки воды на тушение пожара –  $N_{МП}$ .

$$N_{МП} = N_{СТУП} + 1, \quad (12)$$

где: (+1) – головная МП.

В таблице 2 представлены данные для рукавной линии из прорезиненных рукавов диаметром 77 мм, при высоте этажа в здании 3 м, в зависимости от: расхода воды на тушение пожара, от напора на насосе ПА, от напора на насосе МП, где:

$n_p^{ПА}$  – количество рукавов при прокладке рукавной линии снаружи здания, с учетом 2-х напорных рукавов от ПА до разветвления;  $N_{ЭТ}^{МП 1}$  – количество этажей до места установки МП-1, (рис. 1);

$n_p^{ГОЛ}$  – количество рукавов в рукавной линии, проложенной по маршам

лестничной клетки от головной МП до разветвления,  $\Delta_{\text{ЭТ}}^{\text{МП РЗ}}$  – количество этажей (рис. 2);

$n_{\text{Р}}^{\text{СТУП}}$  – количество рукавов в ступени перекачки от МП до МП при прокладке рукавной линии снаружи здания,  $\Delta_{\text{ЭТ}}^{\text{СТУП}}$  – количество этажей (рис. 3).

*Таблица 2. Справочные данные*

$Q_{\text{T}}$ , л/с	$H_{\text{ВХ}}$ , м	$H_{\text{Н}}^{\text{ПА}}$				$H_{\text{Н}}^{\text{МП}}$							
		90 м		100 м		60 м				80 м			
		$n_{\text{Р}}^{\text{ПА}}$	$N_{\text{ЭТ}}^{\text{МП 1}}$	$n_{\text{Р}}^{\text{ПА}}$	$N_{\text{ЭТ}}^{\text{МП 1}}$	$n_{\text{Р}}^{\text{ГОЛ}}$	$\Delta_{\text{ЭТ}}^{\text{МП РЗ}}$	$n_{\text{Р}}^{\text{СТУП}}$	$\Delta_{\text{ЭТ}}^{\text{СТУП}}$	$n_{\text{Р}}^{\text{ГОЛ}}$	$\Delta_{\text{ЭТ}}^{\text{МП РЗ}}$	$n_{\text{Р}}^{\text{СТУП}}$	$\Delta_{\text{ЭТ}}^{\text{СТУП}}$
3,5	10,0	3	20	4	26	5	2	2	13	17	8	3	20
3,7	10,0	3	20	4	26	2	1	2	13	14	7	3	20
7,0	12,0	3	20	4	26	4	2	2	13	12	6	3	20
7,4	13,0	3	20	4	26	1	-	2	13	10	5	3	20
10,5	26,0	2	13	3	20	2	1	1	6	9	4	2	13
11,1	29,0	2	13	3	20	1	-	1	6	7	3	2	13

Данная таблица поможет руководителю тушения пожара в вопросе расстановки пожарных мотопомп по этажам горящего здания.

**Пример расчета.** Пожар на 64 этаже высотного 70 этажного здания. На тушение пожара необходимо подать 2 ствола РСК-50 с расходом 3,7 л/с. В распоряжении руководителя тушения пожара пожарный автомобиль АЦ-40(131)137 с напором на насосе 100 м и достаточное количество мотопомп с расходом 10 л/с и максимальным напором 80 м. Рукава прорезиненные, длиной 20 м: в магистральной линии диаметром 77 мм; в рабочих линиях диаметром 51 мм. Высота этажа – 3 м. Пожарный гидрант находится в 30 м от входа в лестничную клетку.

Требуется:

- определить количество пожарных мотопомп для подачи воды на 64 этаж способом перекачки «из насоса в насос» для тушения пожара;
- определить количество пожарных прорезиненных напорных рукавов диаметром 77 мм.

Потерями напора в рабочих рукавных линиях – пренебречь.

Решение:

1. Определяем количество перекачиваемой воды необходимой на тушение пожара (расход) –  $Q_{\text{T}}$ .

$$Q_{\text{T}} = Q_{\text{М.Л.}} = \sum N_{\text{СТВ}} \cdot q_{\text{СТВ}} = 2 \cdot 3,7 = 7,4 \text{ л/с,}$$

где:  $Q_{\text{М.Л.}} = 7,4$  л/с – количество воды проходящей по магистральной рукавной линии, л/с;  $N_{\text{СТВ}} = 2$  РСК – 50;  $q_{\text{СТВ}} = 3,7$  л/с.

2. Определяем этаж, на котором предполагается установка 1-й МП (прокладка рукавных линий снаружи здания) –  $N_{\text{ЭТ}}^{\text{МП-1}}$ .

$$N_{\text{ЭТ}}^{\text{МП-1}} = \frac{n_{\text{р}}^{\text{ПА}} \cdot l_{\text{р}}}{h_{\text{ЭТ}}} = \frac{4 \cdot 20}{3} = 26,67 \Rightarrow 26\text{-й этаж,}$$

где:  $n_{\text{р}}^{\text{ПА}} = 4$  – количество пожарных напорных рукавов в вертикальной рукавной линии от разветвления ПА, установленного у горящего здания до места установки 1-й МП;  $l_{\text{р}} = 20$  м;  $h_{\text{ЭТ}} = 3$  м.

*Полученное значение числа этажей округляется до целого числа в меньшую сторону.*

2.1. Определяем количество пожарных напорных рукавов в вертикальной рукавной линии от нижнего разветвления ПА у горящего здания до места установки 1-й МП на этаже здания –  $n_{\text{р}}^{\text{ПА}}$ .

$$n_{\text{р}}^{\text{ПА}} = \frac{H_{\text{Н}}^{\text{ПА}} - H_{\text{ВХ}} - n_{\text{р}}^{\text{рЗ}} \cdot S_{\text{р}} \cdot Q_{\text{ВД}}^2}{S_{\text{р}} \cdot Q_{\text{ВД}}^2 + l_{\text{р}}} = \frac{100 - 13 - 2 \cdot 0,015 \cdot 7,4^2}{0,015 \cdot 7,4^2 + 20} = 4,1 \Rightarrow 4 \text{ рукава,}$$

где:  $H_{\text{Н}}^{\text{ПА}} = 100$  м – напор на насосе ПА,  $H_{\text{ВХ}} = 13$  м – напор в конце магистральной рукавной линии (подпор), перед всасывающей полостью насоса мотопомпы, обеспечивающей перекачку воды, (табл. 3);  $n_{\text{р}}^{\text{рЗ}} = 2$  – количество рукавов от ПА до разветвления ( $30 \text{ м} / l_{\text{р}} = 30 / 20 \Rightarrow 2$ );  $S_{\text{р}} = 0,015$  – сопротивление рукава диаметром 77 мм (табл. 1);  $Q_{\text{ВД}} = 7,4$  л/с – водоотдача рукавной линии при напоре  $H_{\text{ВХ}} = 13$  м,  $Q_{\text{ВД}} = Q_{\text{Т}}$  (табл. 3).

*Таблица 3. Водоотдача напорных пожарных рукавных линий -  $Q_{\text{ВД}}$ , в зависимости от напора в конце рукавных линий -  $H_{\text{ВХ}}$*

$H_{\text{ВХ}}$ , напор, м	$Q_{\text{ВД}}$ , водоотдача, л/с		$H_{\text{ВХ}}$ , напор, м	$Q_{\text{ВД}}$ , водоотдача, л/с	
	Диаметр пожарных рукавных линий			Диаметр пожарных рукавных линий	
	66 мм	77 мм		66 мм	77 мм
2,0	2,14	2,92	17	6,24	8,5
3,0	2,62	3,57	18	6,43	8,75
4,0	3,03	4,12	19	6,6	9,0
5,0	3,39	4,61	20	6,77	9,22
6,0	3,71	5,05	21	6,94	9,45
7,0	4,0	5,45	22	7,1	9,67
8,0	4,28	5,83	23	7,26	9,89

Н <sub>вх</sub> , напор, м	Q <sub>вд</sub> , водоотдача, л/с		Н <sub>вх</sub> , напор, м	Q <sub>вд</sub> , водоотдача, л/с	
	Диаметр пожарных рукавных линий			Диаметр пожарных рукавных линий	
	66 мм	77 мм		66 мм	77 мм
9,0	4,54	6,19	24	7,42	10,1
10,0	4,79	6,52	25	7,57	10,3
11,0	5,0	6,84	26	7,72	10,5
12,0	5,25	7,14	27	7,87	10,7
13,0	5,46	7,43*	28	8,0	10,9
14,0	5,67	7,71	29	8,16	11,1
15,0	5,87	8,0	30	8,3	11,3
16,0	6,06	8,25	40	9,58	13,0

\*В таблице определена величина входного напора насосе, в зависимости от расхода на тушение пожара для рассмотренного примера расчета.

*Полученное значение числа рукавов в магистральной рукавной линии округляется до целого числа в меньшую сторону.*

3. Определяем этаж, на котором предполагается установка головной МП при прокладке рукавных линий по маршам лестничной клетки –  $N_{\text{ЭТ}}^{\text{ГОЛ}}$ .

$$N_{\text{ЭТ}}^{\text{ГОЛ}} = N_{\text{ЭТ}}^{\text{П}} - 2 - \Delta_{\text{ЭТ}}^{\text{МП-РЗ}} = 64 - 2 - 5 = 57 \text{ этаж,}$$

где:  $N_{\text{ЭТ}}^{\text{П}} = 64$  этаж, на котором произошел пожар; (2) – разветвление, как правило, устанавливается за 1-2 этажа до места пожара;  $\Delta_{\text{ЭТ}}^{\text{МП-РЗ}} = 18$  – количество этажей от пожарной мотопомпы до разветвления,

3.1. Определяем количество пожарных напорных рукавов, проложенных от головной МП до разветвления –  $n_{\text{Р}}^{\text{ГОЛ}}$ .

$$n_{\text{Р}}^{\text{ГОЛ}} = \frac{2 \cdot (H_{\text{Н}}^{\text{ГОЛ}} - H_{\text{РЗ}} - 2 \cdot h_{\text{ЭТ}})}{2 \cdot S_{\text{Р}} \cdot Q_{\text{М.Л}}^2 + h_{\text{ЭТ}}} = \frac{2 \cdot (80 - 50 - 6)}{2 \cdot 0,015 \cdot 7,4^2 + 3} = 10,34 \Rightarrow 10 \text{ рукавов,}$$

где:  $H_{\text{Н}}^{\text{ГОЛ}} = 80$  м – напор на насосе головной пожарной мотопомпе;  $H_{\text{РЗ}} = 50$  м – напор на разветвлении, принимается на 10 м вод. ст. больше, чем напор на насадке ствола  $H_{\text{РЗ}} = H_{\text{СТВ}} + 10$  м. Напор на насадке ствола 40 м (табл. 4).

Таблица 4. Расходы воды из пожарных стволов

Напор на насадке ствола ( $H_{\text{ств}}^n$ ), м. вод. ст.	Расход воды в л/с из стволов с диаметром насадка, мм						
	ручные		лафетные				
	13 мм	19 мм	25 мм	28 мм	32 мм	38 мм	50 мм
30*	3,2	6,4	11,9				
35	3,5	7,0	12,8				
40	3,7	7,4	13,7	17,0	23,0	32,0	55,0
50	4,1	8,2	15,3	19,0	25,0	35,0	61,0
60	4,5	9,0	16,7	21,0	28,0	38,0	67,0

\* при данном напоре на насадке ствола радиус компактной части струи менее 17 м;

□ – рекомендуемые напоры на насадке ствола.

Полученное значение числа рукавов в магистральной рукавной линии округляется до целого числа **в меньшую сторону**.

3.2. Определяем количество этажей от головной МП до разветвления -  $\Delta_{\text{эт}}^{\text{МП}}$ .

$$\Delta_{\text{эт}}^{\text{МП}} = \frac{n_{\text{р}}^{\text{ГОЛ}}}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ этажей,}$$

где:  $n_{\text{р}}^{\text{ГОЛ}} = 10$  рукавов – количество напорных пожарных рукавов проложенных по маршам лестничной клетки от головной МП до разветвления, шт.; (2) - при высоте этажа 3 м (при прокладке пожарных рукавов по маршам лестничной клетки требуется прокладка одного напорного пожарного рукава на каждые 2 этажа).

4. Определяем количество ступеней перекачки переносными МП –  $N_{\text{ступ}}$ .

$$N_{\text{ступ}} = \frac{N_{\text{эт}}^{\text{ГОЛ}} - N_{\text{эт}}^{\text{МП-1}}}{\Delta_{\text{эт}}^{\text{ступ}}} = \frac{57 - 26}{20} = 1,55 \Rightarrow 2 \text{ ступени,}$$

где:  $N_{\text{эт}}^{\text{ГОЛ}} = 57$  – этаж, на котором установлена головная МП;  $N_{\text{эт}}^{\text{МП-1}} = 26$  – этаж, на котором установлена 1-я МП;  $\Delta_{\text{эт}}^{\text{ступ}} = 20$  – количество этажей между МП в ступени перекачки.

Полученное значение числа ступени перекачки округляется до целого числа **в большую сторону**.

4.1. Определяем количество пожарных напорных рукавов в ступени перекачки (количество пожарных напорных рукавов вертикальной рукавной линии от МП до МП) –  $n_{\text{р}}^{\text{ступ}}$

$$n_p^{\text{СТУП}} = \frac{H_H^{\text{МП}} - H_{\text{ВХ}}}{S_p \cdot Q_{\text{ВД}}^2 + 1_p} = \frac{80 - 13}{0,015 \cdot 7,4^2 + 20} = 3,22 \Rightarrow 3 \text{ рукава,}$$

где:  $Q_{\text{ВД}} = 7,4$  л/с – водоотдача перекачивающей рукавной линии при напоре  $H_{\text{ВХ}} = 13$  м,  $Q_{\text{ВД}} = Q_{\text{Т}}$  (табл. 3).

*Полученное значение числа рукавов в магистральной рукавной линии округляется до целого числа в меньшую сторону.*

4.2. Рассчитываем количество этажей между МП в ступени перекачки -  $\Delta_{\text{ЭТ}}^{\text{СТУП}}$ .

$$\Delta_{\text{ЭТ}}^{\text{СТУП}} = \frac{n_p^{\text{СТУП}} \cdot 1_p}{h_{\text{ЭТ}}} = \frac{3 \cdot 20}{3} = 20 \text{ этажей,}$$

где:  $n_p^{\text{СТУП}} = 3$  - количество пожарных напорных рукавов в ступени перекачки от МП до МП.

*Полученное значение числа этажей округляется до целого числа в меньшую сторону.*

5. Определяем количество МП необходимых для перекачки воды на тушение пожара –  $N_{\text{МП}}$ .

$$N_{\text{МП}} = N_{\text{СТУП}} + 1 = 2 + 1 = 3 \text{ МП,}$$

где:  $N_{\text{СТУП}} = 2$  – количество ступеней перекачки; (+1) – головная МП.

Ответ:

Для тушения пожара на 64 этаже 70 этажного здания при перекачке воды пожарными мотопомпами «из насоса в насос» требуется 3 пожарные мотопомпы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванников В.П., Ключ П.П. Справочник руководителя тушения пожара. М.: Стройиздат, 1987. 288 с.
2. Наумов А.В., Семенов А.О., Тараканов Д.В., Самохвалов Ю.П. Задачник по пожарной тактике: учебное пособие. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. 190 с.
3. Тарасов С.В., Пигусов Д.Ю., Пустовалова Н.С. Организация подачи (транспортировки) огнетушащих веществ на тушение пожаров способом перекачки. // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2024. № 2. С. 62-72. DOI 10.25257/FE.2024.2.62-72
4. Тербнев В.В. Подгрушный А.В. Пожарная тактика: Основы тушения пожаров: учеб. пособие. М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. 322 с.

УДК 377.169.3

*И.В. Сараев, А.В. Ермилов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ: СПЕЦИАЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ КУРС**

В статье представлен порядок реализации и основные позиции, касающиеся организации, разработанного специального курса по подготовке/переподготовке специалистов пожарной охраны. Особое внимание уделяется методике проведения занятий по разработанному курсу, которая охватывает необходимый и достаточный перечень знаний, умений и навыков при проведении боевых действий по тушению пожаров на электроустановках. Представлены предложения по развитию материальной базы организаций, на базе которых может реализовываться учебный курс.

**Ключевые слова:** подготовка, профессиональная подготовка, обучение, учебный курс, тушение пожара, электроустановки, практико-ориентированное обучение.

*I.V. Saraev, A.V. Ermilov*

## **ORGANIZATION AND PROCEDURE FOR FIRE EXTINGUISHING AT ELECTRICAL INSTALLATIONS: SPECIAL TRAINING COURSE**

The article presents the procedure for implementation and the main positions concerning the organization of the developed special course for training/retraining of fire protection specialists. Particular attention is paid to the methodology for conducting classes on the developed course, which covers the necessary and sufficient list of knowledge, skills and abilities when conducting combat operations to extinguish fires at electrical installations. Proposals are presented for the development of the material base of organizations on the basis of which the training course can be implemented.

**Key words:** preparation, professional training, training, training course, fire extinguishing, electrical installations, practice-oriented learning.

Стратегия национальной безопасности в Российской Федерации [1] в качестве приоритетных направлений развития страны определяет общественную и государственную безопасность, а также защиту населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера. Из иных задач можно выделить – повышение эффективности мер по предупреждению и ликвидации ЧС.

В свою очередь нормативные документы [2, 3] устанавливают чёткие требования к подразделениям пожарной охраны в области их задействования не только для проведения боевых действий по тушению пожаров (ТП), но и для проведения аварийно-спасательных, а также других неотложных работ (АС-



ДНР). Таким образом, с учётом нормативной базы, стоит отметить, что организация специальной (профессиональной) подготовки/переподготовки специалистов МЧС России в области проведения действий по ТП и АСДНР является важной и актуальной задачей.

Для успешного решения задач по предназначению необходима качественная подготовка специалистов, обладающих знаниями, умениями и навыками проведения работ по ТП и АСДНР на различных объектах экономики, в том числе и электроустановках. Данное обстоятельство требует постоянного совершенствования методического сопровождения образовательного процесса. При этом стоит отметить, что организация учебного процесса основывается на материально-техническое оснащение образовательных организаций, организующих профессиональную подготовку сотрудников МЧС России [4, 5].

При этом стоит отметить, что анализ литературы в области подготовки специалистов пожарной охраны к проведению боевых действий по ТП и проведению АСДНР на различных объектах экономики, в том числе электроустановках, показал, что приоритетным направлением в подготовке специалистов является не только их стрессовая устойчивость при выполнении задач по предназначению, но и формирование устойчивых профессиональных навыков в области ТП [6-9].

Таким образом, можно сформулировать гипотезу исследования – совершенствование методического сопровождения учебного процесса образовательных организаций МЧС России в области проведения боевых действий по ТП повысит не только качество подготовки специалистов, но и эффективность проводимых работ на различных объектах экономики, в том числе и электроустановках.

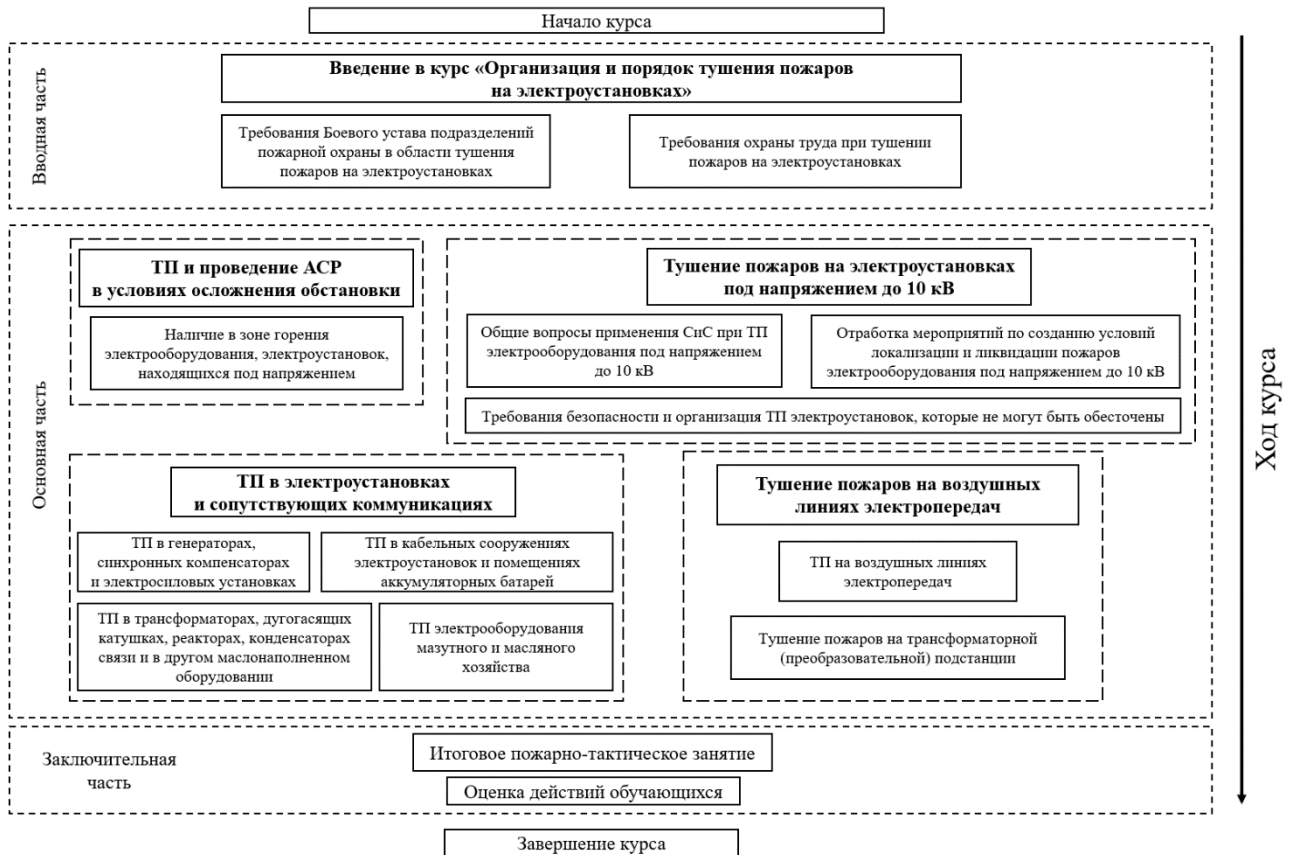
Цель работы – разработка специального учебного курса по подготовке обучающихся к проведению боевых действий по ТП на различных электроустановках.

Разработанный специальный учебный курс решает следующие задачи по развитию у обучающихся:

- 1) способности оценки оперативно-тактической обстановки на месте пожара;
- 2) способности принятия управленческих решений по организации и ведению оперативно-тактических действий по ТП;
- 3) понимания требований Боевого устава подразделений пожарной охраны [10] (БУППО) в области тушения пожаров на электроустановках;
- 4) ознакомления с требованиями охраны труда [11] (ОТ) при тушении пожаров на электроустановках;
- 5) отработки порядка ТП в различных электроустановках и сопутствующих коммуникациях.

Методику обучения на основе применения разработанного специального учебного курса можно представить в виде алгоритма проведения практических

занятий, который позволяет наглядно визуализировать процесс подготовки специалистов (выполняемых работ) (рис. 1).



**Рис. 1.** Алгоритм реализации методики обучения на основе применения разработанного специального учебного курса: «Организация и порядок тушения пожаров на электроустановках»

Специальный учебный курс можно условно разделить на несколько этапов реализации: вводная, основная и заключительная часть. При этом продолжительность курса составляет 22 аудиторных часа, из которых 2 часа – лекционное занятие, 14 часов – практических занятий, 6 часов – итоговое пожарно-тактическое занятие.

В рамках вводной части проводится лекционное занятие на тему: «Введение в курс «Организация и порядок тушения пожаров на электроустановках», где изучаются требования БУППО и ОТ в области ТП на электроустановках.

В основной части проводится 4 практических занятия, посвящённые изучению следующих тем:

1. Организация и порядок ТП и проведения АСДНР в условиях осложнения обстановки.
2. Организация и порядок ТП в электроустановках и сопутствующих коммуникациях.
3. Организация и порядок ТП на воздушных линиях электропередач.
4. Организация и порядок ТП на электроустановках под напряжением до 10 кВ.

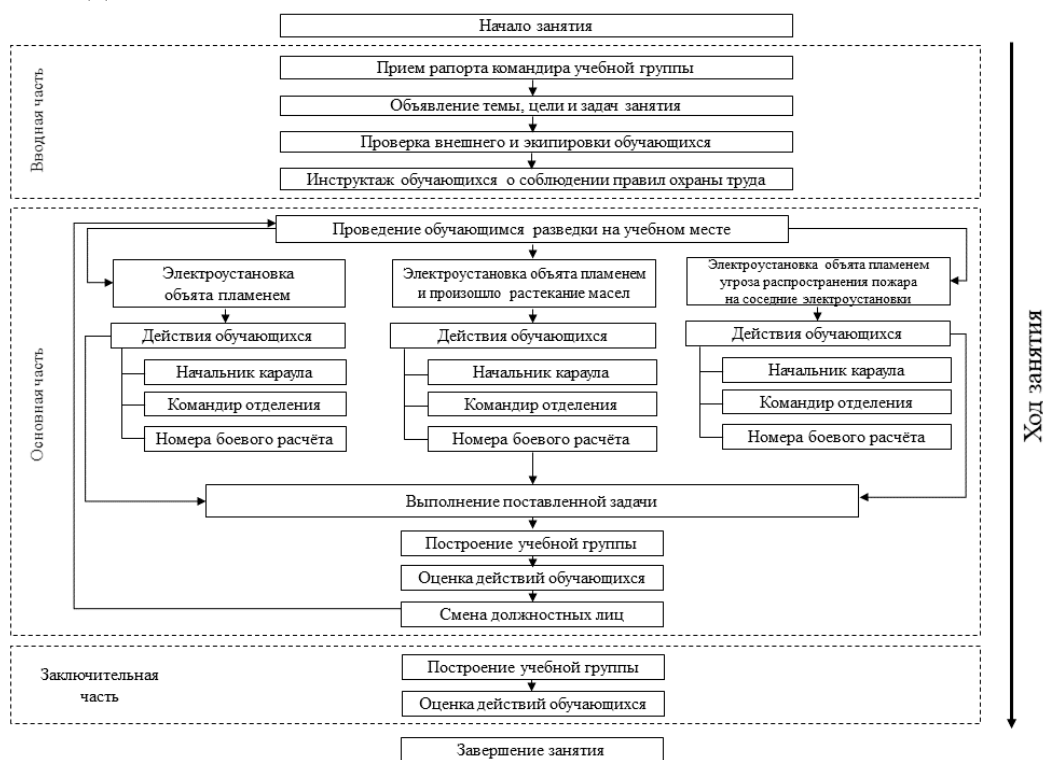
В заключительной части специального учебного курса проводится итоговое пожарно-тактическое занятие, где обучающиеся выполняют комплексное задание по нескольким вводным.

Теоретической ценностью разработанного специального учебного курса является алгоритм реализации занятий по каждой теме с выделением укрупнённых групп (частей), что позволяет наглядно представить ход проведения занятия и развивать понятийный аппарат не только у обучающихся, но и у преподавателей при подготовке и реализации занятий. Особое внимание в ходе реализации курса уделено вариативности моделируемой обстановки на месте пожара с указанием действий обучающихся в зависимости от выполняемых обязанностей должностных лиц, таких как начальник караула (помощник начальника караула), командир отделения, а также пожарные (номера боевого расчёта).

Пример алгоритма проведения занятия на тему: «Организация и порядок ТП в электроустановках и сопутствующих коммуникациях» представлен на рисунке 2.

По результатам выполнения, поставленной для решения задачи, происходит анализ и оценка действий обучающихся, после чего происходит их смена и повторное выполнение операций по ТП в электроустановках, которое может происходить с изменением моделируемой обстановки.

Из рис. 2 также следует, что каждый этап основной части занятия базируется на технологии функциональной деятельности должностных лиц, которая может быть разделена на частные (более узкие) технологии решения профессиональных задач.



**Рис. 2.** Алгоритма проведения занятия на тему: «Организация и порядок ТП в электроустановках и сопутствующих коммуникациях»

На примере основной части занятия (рис. 2) можно выделить действия обучающихся, которые выполняются в рамках частных технологий деятельности таких, как:

- 1) проведение разведки на месте условного вызова;
- 2) определение места расположения обесточенных/необесточенных электроустановок (ЭУ);
- 3) согласование безопасных маршрутов следования и позиций (мест) ствольщиков, а также безопасных расстояний для подачи огнетушащих веществ;
- 4) определение мест расположения заземлений для пожарных стволов с последующей их проверкой и подключением;
- 5) заземление пожарных автомобилей и насосов; применение электрозащитных средств (диэлектрических комплектов), а также средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (СИЗОД);
- 6) выбор и подачу огнетушащих веществ на ТП и защиту соседних ЭУ строго по направлению ветра;
- 7) выполнение поставленной задачи.

Последующая оценка и анализ последовательности выполняемых технологических операций позволяет сформировать у обучающихся алгоритм действий по ТП на ЭУ, с которыми обучающиеся могут столкнуться при выполнении профессиональных задач.

В качестве рекомендаций по развитию материальной базы организаций, на базе которых может реализовываться учебный курс, можно отметить, что для повышения качества подготовки пожарных и спасателей к тушению пожаров на электроустановках, в том числе под напряжением, необходимо разработать следующие учебные места (тренажеры):

- 1) трансформатор с масляным охлаждением;
- 2) мачтовая трансформаторная подстанция;
- 3) трансформаторная подстанция киоскового типа.

Разработка и внедрение вышеуказанных учебных мест (тренажеров) позволит моделировать ряд профессиональных ситуаций по тушению пожаров на электроустановках, характеризующих осложнение обстановки на месте пожара.

При этом стоит отметить, что помимо расширения спектра учебных мест, необходимо проработать вопрос по повышению технической оснащённости материальной базы дополнительными:

- 1) комплектами диэлектрическими комплектами пожарного (диэлектрические перчатки, диэлектрические боты, ножницы диэлектрические, резиновый коврик) из расчёта 1 комплект на 2-х обучающихся;
- 2) комплектами заземляющего оборудования для пожарной техники и ручных стволов.

Таким образом можно сделать вывод, что подготовка специалиста, обладающего навыками проведения широкого спектра операций при ведении АС-ДНР на электроустановках, в том числе под напряжением, требует совершен-

ствования материально-технической базы профильной организации, которая занимается профессиональной подготовкой или переподготовкой.

Наряду с этим, разработанный специальный учебный курс: «Организация и порядок тушения пожаров на электроустановках» позволил сформировать у обучающихся (курсантов) профессиональные навыки работы тесно связанными с сферой их профессиональной деятельности.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Указ Президента РФ от 2 июля 2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации».
2. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 44 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
3. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
4. Булгаков, В. В. Мониторинг качества подготовки выпускников ведомственных образовательных организаций МЧС России / В.В. Булгаков, Д.Б. Самойлов, А.В. Маслов // Проблемы современного образования. – 2019. – № 2. – С. 162-174.
5. Булгаков, В.В. Реформирование ведомственных вузов: критический анализ // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28. – № 8-9. – С. 100-109. DOI: 10.31992/0869-3617-2019-28-8-9-100-109.
6. Ермилов, А.В. Совершенствование индивидуально-личностных качеств курсантов вузов МЧС России в процессе учебной практики на базе учебных и спасательных центров // Педагогическое образование в России. – 2015. – № 4. – С. 16-22.
7. Ермилов, А. В. Структура дополнительного учебного курса по подготовке курсантов в области пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ / А. В. Ермилов, И. В. Сараев // Актуальные вопросы пожаротушения : Сборник материалов III Всероссийского круглого стола, Иваново, 28-29 марта 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 78-82.
8. Семенов, А. Д. Влияние практико-ориентированного обучения курсантов на стрессовую устойчивость в профессиональной деятельности / А. Д. Семенов, И. В. Сараев, А. В. Ермилов, Л. Е. Фролова // Пожарная и аварийная безопасность. – 2023. – № 2(29). – С. 72-80.
9. Семенов, А. Д. Учебно-тренировочный полигон для подготовки к ведению аварийно-спасательных и других неотложных работ / А. Д. Семенов, А. В. Ермилов, И. В. Сараев // Пожарная и аварийная безопасность. – 2022. – № 4(27). – С. 109-118.
10. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
11. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 11 декабря 2020 г. № 881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны».

УДК 621.371.6

*Э.И. Сахибгареева, А.В. Краснов*

ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет

## **АНАЛИЗ МЕТОДОВ И СПОСОБОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАТЕГОРИИ ОПАСНОСТИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ**

Рассматривается вопрос актуализации классификации вертикальных стальных резервуаров хранения нефти и нефтепродуктов по их опасности, основанный на практическом опыте их эксплуатации, а также современных методах анализа опасности и оценки риска. Выявлены ключевых факторы, определяющие опасность резервуарных парков, которые должны оказывать влияние на их классификацию по пожарной опасности. В статье будут освещены теоретические основы, методологии оценки, нормативные требования, примеры практического применения и перспективы развития данной области.

**Ключевые слова:** резервуарный парк, класс опасности, аварийная ситуация, оценка риска, нормативные требования, дистанционное зондирование, мониторинг.

*E.I. Sahibgareeva, A.V. Krasnov*

## **A SCIENTIFIC APPROACH TO DETERMINING THE HAZARD CLASS OF TANK FARMS**

The purpose of the article is to review scientific methods and approaches used to determine the hazard class of tank farms, as well as to identify key factors influencing the classification. The article will highlight the theoretical foundations, assessment methodologies, regulatory requirements, practical application examples and prospects for the development of this field.

**Key words:** tank farm, hazard class, emergency, risk assessment, regulatory requirements, remote sensing, monitoring.

Резервуарные парки являются ключевыми объектами инфраструктуры в различных отраслях промышленности, включая нефтегазовую, химическую, энергетическую и пищевую промышленность [1]. Эти комплексы содержат большое количество резервуаров для хранения различных жидких и газообразных веществ, многие из которых обладают высокой степенью опасности. Правильное определение класса опасности резервуарных парков является критически важным для обеспечения безопасности эксплуатации, предотвращения аварийных ситуаций и минимизации рисков для здоровья людей и окружающей среды.

Существует несколько подходов к классификации резервуаров по их опасности, в соответствии с Приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 529 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов»», учитывающих различные факторы [4]. Ниже представлены основные из них:

1. Классификация по типу хранимых веществ.

- Взрывопожароопасные вещества - резервуары, содержащие нефтепродукты, горючие жидкости и газы.

- Токсичные вещества - резервуары для хранения химикатов, способных вызывать отравление или заболевания.

- Коррозионные вещества - резервуары для хранения агрессивных химических соединений, способных разъедать конструкции.

2. Классификация по объему и количеству хранимого вещества.

- Резервуары могут быть разделены на классы в зависимости от их вместимости. Например, большие резервуары (>1000 м<sup>3</sup>) могут относиться к более высоким классам опасности, чем небольшие (>100 м<sup>3</sup>).

- Такие параметры, как скорость хранения и откачки, также могут влиять на класс опасности.

3. Учет местоположения.

- Резервуары, расположенные вблизи жилых районов, водоемов или природоохраненных зон, могут быть оценены как более опасные по сравнению с теми, что расположены в удаленных районах.

4. Правовые и нормативные подходы.

- Классификация согласно национальным и международным стандартам (например, Системе классификации опасных производственных объектов, введенной в законодательство различных стран).

- Учитываются существующие правила обращения с опасными веществами и требования экологической безопасности.

5. Экологическая оценка.

- Подходы, основанные на возможном воздействии аварий на окружающую среду.

- Оценка рисков для экосистем, в случае разлива или утечки хранимых веществ.

6. Методы оценки рисков.

- Использование количественных и качественных методов для анализа потенциальных угроз.

- Идентификация возможных сценариев аварийных ситуаций и оценка их последствий для здоровья людей и экологии.

7. Классификация на основе эксплуатационных характеристик.

- Оценка состояния резервуаров, использование системы мониторинга коррозии и оценка возможности аварийных ситуаций в зависимости от технологии хранения.

Каждый из указанных подходов имеет свои преимущества и недостатки, и часто для комплексной оценки класса опасности резервуарных парков необходимо использовать одновременно несколько. Это позволяет получить более полное представление о потенциальных рисках и разработать эффективные меры для их минимизации.

Помимо упомянутого Приказа Ростехнадзора от 15.12.2020 № 529 [4] при определении категории опасности необходимо руководствоваться стандартами и нормативами, разработанными для различных отраслей промышленности и видов деятельности. Эти стандарты определяют допустимые уровни риска и требования к мерам безопасности. В России к данным нормативным документам, относятся:

- Федеральный закон № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [6];

- ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска» [3];

- Приказ МЧС РФ от 30 июня 2009 г. № 404 «Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска на производственных объектах» [5].

Текст данных [3, 5, 6] документов устанавливает требования к проведению оценки риска для оценки класса опасности рассматриваемого объекта. Класс опасности - это характеристика, которая определяет степень потенциальной опасности объекта для окружающей среды и здоровья человека. Существует четыре класса опасности: I (чрезвычайно опасные), II (высокоопасные), III (умеренно опасные) и IV (малоопасные) [2]. Определение класса опасности основано на оценке следующих факторов:

- вид хранимого вещества;

- объём резервуара;

- расположение парка относительно населённых пунктов и других объектов;

- наличие защитных мер и систем безопасности.

Существует несколько методов определения класса опасности резервуарного парка [8, 9]:

1. Метод расчёта риска. Этот метод основан на анализе вероятности возникновения аварии и её последствий. Для этого необходимо провести оценку возможных сценариев аварий, определить их вероятность и последствия. На основе полученных данных можно рассчитать риск для окружающей среды и людей.

2. Метод экспертной оценки. Этот метод предполагает привлечение экспертов в области промышленной безопасности для оценки всех факторов, влияющих на класс опасности парка. Эксперты могут учитывать такие факторы, как тип хранимого вещества, объём резервуаров, наличие защитных систем и т. д.



3. Комбинированный метод. Этот метод объединяет элементы двух предыдущих методов. Он позволяет получить более точную оценку класса опасности парка, учитывая, как вероятность аварии, так и её последствия.

На класс опасности резервуарного парка влияют следующие факторы:

1. Тип хранимого вещества. Различные вещества имеют разные свойства, которые могут влиять на их опасность. Например, легковоспламеняющиеся жидкости и газы могут представлять большую опасность, чем инертные вещества.

2. Объём резервуара. Чем больше объём резервуара, тем больше количество вещества может быть выброшено в случае аварии. Это может привести к более серьёзным последствиям.

3. Расположение парка. Если парк расположен вблизи населённых пунктов или других объектов, то последствия аварии могут быть более серьёзными.

4. Наличие защитных мер. Наличие систем безопасности, таких как датчики утечки, системы пожаротушения и т. п., может снизить вероятность аварии и её последствия.

В общем виде опасность резервуарных парков определяется множеством взаимосвязанных факторов, включая характеристики хранимых веществ, конструктивные особенности резервуаров, расположение объекта, наличие и состав системы безопасности, эксплуатационные условия и готовность к реагированию на аварии [5, 7]. Поэтому тщательный анализ всех этих факторов позволит точно оценить уровень риска и принять необходимые меры для минимизации потенциальных угроз. Поэтому лишь комплексный подход позволит объективно и максимально точно определить категорию опасности резервуаров хранения нефти и нефтепродуктов, а так же резервуарных парков. Для демонстрации применения предложенного подхода рассмотрим несколько примеров реальных объектов.

Пример 1. Резервуарный парк нефтеперерабатывающего завода, расположенный в черте города. Парк состоит из нескольких резервуаров различного объёма, в которых хранятся различные виды нефтепродуктов. Парк оснащён современными системами безопасности, такими как датчики утечки, системы пожаротушения и т. п.

При оценке класса опасности данного парка необходимо учесть следующие факторы:

- вид хранимого вещества (нефтепродукты);
- объём резервуаров (различный);
- расположение парка (в черте города);
- наличие защитных мер и систем безопасности (современные системы безопасности).

На основе этих факторов можно сделать вывод, что данный резервуарный парк относится к III классу опасности (умеренно опасные). Это означает, что парк представляет потенциальную опасность для окружающей среды и населе-

ния, но эта опасность может быть снижена при соблюдении всех необходимых мер безопасности.

Пример 2. Резервуарный парк химического предприятия, расположенный вдали от населённых пунктов. Парк состоит из одного резервуара большого объёма, в котором хранится опасное химическое вещество. Парк не оснащён системами безопасности.

При оценке класса опасности данного парка необходимо учесть следующие факторы:

- вид хранимого вещества (опасное химическое вещество);
- объём резервуара (большой);
- расположение парка (вдали от населённых пунктов);
- отсутствие защитных мер и систем безопасности.

На основе этих факторов можно сделать вывод, что данный резервуарный парк относится ко II классу опасности (высокоопасные). Это означает, что парк представляет серьёзную опасность для окружающей среды и населения. Необходимо принять все возможные меры для снижения этой опасности.

Проведенное исследование выявило необходимость совершенствования существующей методологии и практики оценки, что обусловлено развитием технологий, усложнением производственных процессов и возрастанием требований к охране окружающей среды и здоровья населения.

Предложенные рекомендации направлены на актуализацию нормативной базы, внедрение современных методов и технологий, повышение квалификации персонала, улучшение качества данных и усиление сотрудничества между различными организациями и ведомствами. Комплексный подход, включающий технические, организационные и социальные меры, позволит повысить точность оценки рисков, снизить вероятность аварий и минимизировать их последствия.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21.07.1997 № 117-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «О безопасности опасных производственных объектов».
2. Федеральный закон № 116-ФЗ от 21.07.1997 "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".
3. ГОСТ Р 58771–2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска».
4. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 529 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов».
5. Приказ МЧС РФ от 30 июня 2009 г. № 404 «Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска на производственных объектах».
6. Федеральный закон № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».
7. Краснов А.В., Шакирова А.И., Халитова Р.М. Использование конструктивной огнезащиты для обеспечения противопожарной защиты резервуаров хранения

сжиженных углеводородных газов / Пожарная и аварийная безопасность. – Уфа, 2017. - С. 92.

8. Закирова В.И., Краснов А.В., Хафизов Ф.Ш., Шарафутдинов А.А. Разработка взрывозащищенной конструкции стационарной крыши для вертикальных резервуаров нефти / Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – Уфа, 2019. - № 6. - С. 50-70.

9. Михайлова В.А., Хафизов Ф.Ш. Проблемы пожарной безопасности стальных вертикальных резервуаров с понтонами (РВСП) / В сборнике: Фундаментальные и прикладные исследования в технических науках в условиях перехода предприятий на импортозамещение: проблемы и пути решения. - Стерлитамак, 2015. - С. 369-370.

УДК 614.849

***С.Г. Светушенко***

ООО «Аудит Сервис Оптимум»,  
ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)

## **ПРОБЛЕМЫ ТУШЕНИЯ И НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОВРЕЖДЕННЫМ АККУМУЛЯТОРНЫМ БАТАРЕЯМ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

В данной статье рассматриваются новые технологии связанные с высоковольтными аккумуляторными батареями, пожары аккумуляторных батарей, новые нормативные требования пожарной безопасности, пути решения проблем

**Ключевые слова:** аккумуляторы, пожары, новые нормы.

***S.G. Svetushenko***

## **EXTINGUISHING PROBLEMS AND NEW REQUIREMENTS FOR DAMAGED VEHICLE BATTERIES**

This article discusses new technologies related to high-voltage batteries, battery fires, new regulatory requirements for fire safety, ways to solve problems

**Key words:** batteries, fires, new regulations **Keywords:** batteries, fires, new regulations

В настоящее время значительно возрос объем применения литий-ионных высоковольтных аккумуляторных батарей (далее ВВБ) в бытовой технике и на транспортных средствах с тяговым электроприводом или с комбинированными энергоустановками (далее ТС ТЭП). При хранении поврежденной ВВБ, демонтированной или в составе поврежденного ТС, может возникнуть горение с при-

чинением существенного вреда. В ходе рассмотрения проектов стандартов, разработанных ФГУП «НАМИ» [1], установлено: ВВБ имеет от 3% до 15% электролита, который является легковоспламеняющимся веществом, которое при нагреве приводит к выделению различных токсичных газов и веществ, горючих газов.

Были рассмотрены редакции проектов национальных стандартов, разработанных ФГУП «НАМИ» по Программе национальной стандартизации на 2023 год [2]: ГОСТ Р «Требования по формированию зон хранения поврежденных высоковольтных аккумуляторных батарей», шифр ПНС: 1.2.274-1.322.23; ГОСТ Р «Электромобили и автомобильные транспортные средства с комбинированными энергоустановками. Меры предосторожности при обращении с высоковольтными аккумуляторными батареями с механическими повреждениями», шифр ПНС: 1.2.274-1.323.23.

Повреждённая ВВБ представляет опасность поражения электрическим током ввиду наличия в ней постоянного напряжения до 1000 В. Если ВВБ находится в составе повреждённого ТС, может возникнуть вероятность поражения переменным электрическим током.

Для поврежденной ВВБ необходимо использовать специализированные герметичные контейнеры и размещать их на специальном кислотоупорном поддоне с возможностью слива вытекшего электролита для дальнейшей его утилизации. Для транспортирования поврежденных ВВБ установлен 9 класс опасности электролита по ГОСТ Р 57478.

При тепловом разгоне ВВБ выделяются CO, NO, SO<sub>2</sub>, HCL, HF, CO<sub>2</sub>, а также испарения электролита и продуктов неполного сгорания различных видов пластика. По мерам безопасности - необходимо применять лицевые маски из изолирующих материалов в комплекте с фильтрами или изолирующие СИЗ органов дыхания или автономные дыхательные аппараты со сжатым воздухом. Существует опасность поражения электрическим током (напряжение постоянного тока до 1000 В), поэтому необходимы перчатки диэлектрические. Решения по локализации горения: укрывные материалы, первичные средства пожаротушения, тонкораспыленная вода и водяные струи для охлаждения ВВБ, система тушения с гидроабразивной резкой. В дальнейшем ТС ТЭП с признаками поврежденной ВВБ предполагается хранить на открытых площадках и в зданиях, имеющих необходимые противопожарные расстояния до рядом стоящих объектов. Испытания по тушению: огнетушители ОУ-2, порошковые (ОП), воздушно-эмульсионные (ОВЭ), специальные огнетушители (ОПС) и спецсостав - гидрогель «Эпотос». Наиболее эффективно проявил как спецкомплекс «Кобра» - ВВБ после инициирования теплового разгона была потушена, температура понижена.

Кроме этого нами установлено, что и Гидрогель ЭПОТОС также проявил себя эффективно, но это не было отражено в материалах НАМИ. В проектах нормативных документов остались нерешенными комплекс мер, тематика новая и требует значительных проработок решений по:

-огнетушителям для металлов (класс D);

- покрывала для изоляции очага возгорания и для укрытия подверженных транспортных средств;
- решений по огнестойкости специальных контейнеров для хранения ВВБ;
- испытаний и апробации средств и систем обнаружения и тушения пожаров в помещениях;
- огнестойкости противопожарных преград помещений хранения ВВБ;
- по обезвреживанию и (или) удалению (разрушению, нейтрализации) токсичных и опасных химических веществ с поверхности или из объема загрязненных веществ и объектов
- применения аппаратов дыхательных со сжатым воздухом с открытым циклом дыхания, специальной защитной одежды пожарного от повышенных тепловых воздействий
- противодымной вентиляции для удаления газов и дыма после срабатывания автоматических установок газового, аэрозольного или порошкового пожаротушения в помещения с ВВБ (или передвижные установки);
- применения и размещения датчиков дозрывоопасной концентрации;
- наличие запаса пенообразователя и воды для пожаротушения, наличие пожарной мотопомпы при хранении в здании и т.п.

Как предложения направленные на повышения уровня противопожарной защиты предлагались в проекты норм внести решения по оснащению автоматическими установками пожаротушения и системой пожарной сигнализации как "Помещения высоковольтных испытательных залов, экранированные горючими материалами" по СП 486.

В мировой практике сложились правила, когда изготовитель ТС ТЭП обладает специальными данными о производимой продукции и предоставляет информацию об условиях хранения своей продукции, а также информацию о том, как уменьшить опасность при обращении с поврежденной ВВБ. В соответствии с общими требованиями изготовитель ВВБ несет ответственность за информирование конечных пользователей о потенциальных опасностях, связанных с эксплуатацией ТС ТЭП на всех этапах жизненного цикла, включая утилизацию.

Анализ нормативной документации: UL1642 Standard for Lithium Batteries - стандарт для литий-ионных аккумуляторных батарей; IEC 62133, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes; UL 2054 Standard for Household and Commercial Batteries UN 38.3 (UN/DOT, Dept of Transportation); IEC 62281, Safety of primary and secondary lithium batteries cells and batteries during transport; IEC 60950-1 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования; ISO 12405-1 Транспорт дорожный на электрическом тяге. Методы испытания тяговых литий-ионных батарейных блоков и систем. Высокомощные применения; ДОПОГ [3] дорожная перевозка опасных грузов (Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов) показал что:

В соответствии с Европейским соглашением о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ) поврежденная ВВБ отнесена к опасным грузам класса 9 (прочие опасные вещества и изделия). Для перевозки и безопасной упаковки опасных грузов, в зависимости от географического района и вида ТС, следует применять международные / национальные правила, например, ДОПОГ для дорожного транспорта.

На поврежденную ВВБ следует нанести следующие обозначения по ГОСТ ISO 3864-1. Применяемые СИЗ должны соответствовать [4]. Основные поражающие факторы: а) брызги электролита. Необходима защита от твердых и жидких аэрозолей химических веществ), с ограниченным сроком эксплуатации, в комплектах и отдельными предметами одежды, по ГОСТ ISO 16602 и ГОСТ EN ISO 13982-1.

Примечание – Электролит: смесь LiPF<sub>6</sub> с этилен-, диметил-, диэтил- и этилметилкарбонатом, а также добавки фторэтилена и винилкарбоната.

Токсичные газы, выделяемые при тепловом разгоне ВВБ: CO, NO, SO<sub>2</sub>, HCL, HF, CO<sub>2</sub>, а также испарения электролита и продуктов неполного сгорания различных видов пластика (конструктив ВВБ).

В работе НАМИ [2] были представлены «Исследования, направленные на повышение безопасности эксплуатации автобусов с тяговым электроприводом и разработку требований по соответствию пожаробезопасности высоковольтных аккумуляторных батарей для обеспечения работы электробусных парков» (Научный руководитель /директор проекта: Заведующий отделом методологии и сопровождения разработки, к.т.н. Колбасов А.Ф./ к.т.н. Коркин С.Н. 2023 год). НАМИ был организован ряд испытаний на базе Академии ГПС МЧС России, разработана программа и методики испытаний решений по изоляции ВВБ в случае возгорания, с целью дальнейшего проведения натуральных испытаний на специализированном полигоне. Утверждена программа и методики для проведения научно-исследовательских испытаний решений по изоляции литий ионных высоковольтных аккумуляторных батарей в случае возгорания (утв. 28.09.2023 г. Зам. Начальника АГПС Алешков М.В.).

Представленное руководство по изоляции и хранению ВВБ из представленных материалов содержало:

- Обернуть клеммы диэлектрическим материалом и при возможности закрыть пластиковыми колпачками.
- Хранить в металлическом контейнере с крышкой.
- Хранить снаружи помещения, если это возможно.
- При хранении внутри помещения следует держать их подальше от других горючих материалов и вблизи выходов.
- При обнаружении признаков теплового разгона, необходимо быстро удалить емкость с литий-ионными аккумуляторами (далее – ЛИА) из помещения.
- Хранить ЛИА с уровнем заряда 30% или менее. Аккумуляторы с низким уровнем заряда гораздо менее подвержены самовозгоранию.

– Хранить ЛИА отдельно от горючих материалов или на расстоянии не ближе 3 метров.

– Обеспечьте спринклерную защиту. Спринклеры помогают контролировать пожар. Используйте спринклеры ESFR в соответствии с требованиями для нерасширенных пластиковых изделий. Они сохраняют его прохладным и не дают ему распространяться.

– Аккумуляторные батареи большой емкости необходимо хранить на открытом воздухе или в помещении с хорошей вентиляцией. Необходимо обеспечить расстояние не менее 1 метра между специализированными контейнерами и хранить на расстоянии не менее 15 метров от проемов зданий.

– В одной группе допускается хранить не более 600 кВтч, расстояние между группами должно быть не менее 3 метров.

– Не храните на высоте более 5 метров. Если вы храните оборудование на высоте выше этой, вам понадобится дополнительная защита, кроме потолочных спринклеров.

– Не прокалывать и не повреждать отсек для ВВБ при аварийно-спасательных работах.

– Использовать большое количество воды, если началось возгорание.

В проектах нормативных документов рассматривались вопросы транспортирования, поврежденного ТС ТЭП другими ТС, предназначенными для транспортировочных работ, должно в специализированных контейнерах которые способны изолировать поврежденное ТС ТЭП в случае возгорания или утечки электролита и от нанесения какого-либо ущерба окружающей среде. В дальнейшем поврежденное ТС ТЭП, имеющее признаки наличия поврежденной ВВБ, предполагалось хранить на открытых площадках и здания (сооружениях и в помещениях), оснащенных и оборудованных согласно требований пожарной безопасности, имеющих необходимые противопожарные расстояния до рядом стоящих объектов. При хранении, окна, двери, капот и багажник ТС ТЭП должны быть открыты в достаточной степени, чтобы обеспечить вентиляцию и предотвратить скопление горючих газов и/или паров легковоспламеняющихся (горючих) жидкостей из поврежденной ВВБ. Для ТС ТЭП, имеющего поврежденную ВВБ, следует избегать воздействия осадков.

Испытания решений по локализации возгорания ВВБ и ЛИА показали следующее:

Для тушения использовали : Углекислотные (ОУ-2), Порошковые (ОП), Воздушно-эмульсионные (ОВЭ), Специальные огнетушители (ОПС) и спецсостав - гидрогель Эпотос, Спецкомплекс - «Кобра». Последний наиболее эффективно проявил себя - ВВБ после инициирования теплового разгона была потушена, температура понижена. После тушения остались 9 ЛИА с первоначальным напряжением и без повреждений, что свидетельствует об остановке процесса горения.

Огнетушитель ОУ многократно сбивает пламя, но не может понизить температуру в области нагрева, в следствии чего продолжается тепловой раз-

гон. Огнетушитель ОП не смог сбить пламя. Огнетушитель ОВЭ не смог сбить пламя. Огнетушитель ОПС при срабатывании увеличил объем пламени и не смог его сбить.

В проекте нормативных документов [1] были внесены существенные изменения после проведения согласительного совещания проведенного 21 августа 2024 года [5] с ФГУП «НАМИ» (Гетманова М.А., Волков В.А., Поволяев П.А.), ГУП «Московский метрополитен» (Колбасов Л.Ф.), ООО «АСО» (Светушенко С.Г.), однако ряд вопросов по прежнему остался не решенным:

- рассмотреть возможность указания среди токсичных средств и в том числе легковоспламеняющихся газы (в редакции «взрывоопасная смесь») в перечислении веществ в пункте 3.5 «дегазация выделений высоковольтной батарея литий-ионных аккумуляторов; дегазация выделений ВВБ: Комплекс мер или процесс по обезвреживанию и (или) удалению (разрушению, нейтрализации) токсичных и опасных химических веществ с поверхности объектов и местности или из объема загрязненных веществ и объектов»;

- употребить фразы «горючие смеси» как в статье 2 часть 4 ФЗ-123 (4) «взрывоопасная смесь - смесь воздуха или окислителя с горючими газами, парами легковоспламеняющихся жидкостей, горючими пылями или волокнами, которая при определенной концентрации и возникновении источника инициирования взрыва способна взорваться»;

- предусмотреть возможность применения «аппарат дыхательный» (аппараты дыхательные изолирующие пожарные (со сжатым воздухом, сжатым кислородом) - для тушения любых пожаров) так например - ГОСТ Р 53255-2009 «Техника пожарная. Аппараты дыхательные со сжатым воздухом с открытым циклом дыхания. Общие технические требования. Методы испытаний»;

- употреблять формулировки из приведенных в законодательстве - «специальную защитную одежду пожарного от повышенных тепловых воздействий» (см. ст. 53 ТР ЕАЭС 043/2017)

- в протоколе № 45 [6] сказано «При обсуждении рассматривались вопросы тушения горящих литий-ионных аккумуляторных батарей, применения для тушения термостойкого противопожарного покрывала. Отмечено, что электромобиль при возгорании представляет все классы пожарной опасности от А до Д. Вопрос тушения литий-ионных аккумуляторных батарей актуален, но не решает проблемы по тушению электромобилей. Обсуждался вопрос необходимости согласования проектов ГОСТ Р с ТК 056 «Дорожный транспорт». Следует употреблять формулировки из приведенных в законодательстве «Покрывала для изоляции очага возгорания» по ГОСТ Р 59693. Для покрывал заданы предельные размеры площади 4 и 9 кв.м.». Выполнить покрывала по указанному ГОСТ Р 59693 будет невозможно ввиду того что в проекте нормативных документов размер задан такой «размер покрывала должен соответствовать размеру поврежденного ТС ТЭП;». Необходим новый стандарт (СТО) на новый типы покрывал для ТС ТЭП; Не верно также заданы и температура по проекту ГОСТ Р и параметры теплопроводности. Это означает что нельзя ссылаться на него при описании размера, температуры и теплопроводности;



- применить слова «тушения очага ...» вместо «ликвидации возгорания» как сказано в определении ТР ТС 043 «огнетушитель»;

- огнепреградители и искрогасители указать по ГОСТ Р 53323-2009;

- огнестойкость и предел огнестойкости контейнера не установлены в нормативной литературе, нет способов испытаний по установленным в проекте ГОСТа характеристика (Е60). Еще только предстоит установить такой вид испытываемой конструкции как контейнер, либо указать предел огнестойкости здания или сооружения;

- все положения с огнетушителями следует переработать - ввиду того что идет перечисление видов огнетушителей 34В (это к примеру ОУ-3), через запятую указано «иные», без предлога «или», означает что следует применить набор огнетушителей с указанными характеристиками, далее указаны большего ранга 144В (как правило передвижные ОП-25), далее указан третий тип огнетушителя «и огнетушители класса D» что создает неопределенность, либо следует иметь ОУ-3 или иные, либо ОУ-3, ОП-25 и огнетушитель класса D что создает дополнительные издержки и не определенности. Одним из острых вопросов тушения первичных средств (огнетушители) при перемещении ТС ТЭП, стало применение имеющихся ОУ-3 (или их аналог с минимальным рангом тушения модельного очага 34В и выше), но никак не набор всех видов. А указанные классы D делятся на три подкласса, по ним только еще вышли проекты первые редакции проектов межгосударственных стандартов, разработанных ФГБУ ВНИИПО МЧС России в соответствии с Программой национальной стандартизации на 2024 г.: ГОСТ «Техника пожарная. Огнетушители переносные для тушения пожаров класса D. Общие технические требования. Методы испытаний» (шифр ПНС: 1.2.274-2.328.24);

- не указано, какую сигнализацию и какие газоанализаторы (довзрывоопасных концентраций) следует применять на объектах хранения;

- заменить слова барьер на «установка защитных экранов» в той терминологии в какой указано в СП 156.13130 (п. 8.16. Защитные экраны);

- не всегда применяются пожарные гидранты, следует указать «источник противопожарного водоснабжения»;

-изменить фразы связанные с стандартами организаций СТО;

В целом по тексту проектов стандартов следует руководствоваться последовательностью способов защиты изложенных в статье 52 (Статья 52. Способы защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара) ФЗ-123:

А именно, не указаны следующие способы:

2) устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;

4) применение систем коллективной защиты (в том числе противодымной) и средств индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара;

7) устройство аварийного слива пожароопасных жидкостей и аварийного

стравливания горючих газов из аппаратуры;

8) устройство на технологическом оборудовании систем противовзрывной защиты;

9) применение первичных средств пожаротушения;

11) организация деятельности подразделений пожарной охраны.

Подводя итоги необходимо сказать, что для нового вида угрозы, в том числе и пожарной опасности, новых технологий на основе ВВБ, ЛИА, ТС ТЭП необходимо разработать меры безопасности, включающие в себя все известные способы защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий, меры по снижению динамики нарастания опасных факторов пожара, меры по эвакуации людей и имущества в безопасную зону и (или) тушения пожара. Уже сейчас следует разработать изменения в Правила противопожарного режима и в существующие своды правил и ГОСТ содержащие требования пожарной безопасности, с учетом специфики пожарной опасности бытовых и применяемых в электромобилях аккумуляторных батарей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Письмо ФГУП НАМИ от 16.09.24 № 1001ИИС-04/153 Об исполнении поручений протокола (направляются доработанные проекты стандартов ГОСТ Р «Организация зон размещения поврежденных литий-ионных высоковольтных аккумуляторных батарей. Требования безопасности» (шифр ПНС: 1.2.274-1.322.23); ГОСТ Р «Меры предосторожности при обращении с повреждёнными литий-ионными высоковольтными аккумуляторными батареями. Требования безопасности» (шифр ПНС: 1.2.274-1.323.23).

2. Письмо ТК 274 «Пожарная безопасность» от 24.10.2023 № 236эп-14-1-4 «о рассмотрении 1 редакции проектов ГОСТ Р» (на рассмотрение первые редакции следующих проектов национальных стандартов, разработанных ФГУП «НАМИ» по Программе национальной стандартизации на 2023 год: ГОСТ Р «Требования по формированию зон хранения поврежденных высоковольтных аккумуляторных батарей», шифр ПНС: 1.2.274-1.322.23; ГОСТ Р «Электромобили и автомобильные транспортные средства с комбинированными энергоустановками. Меры предосторожности при обращении с высоковольтными аккумуляторными батареями с механическими повреждениями», шифр ПНС: 1.2.274-1.323.23.).

3. Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ). Нормы основаны на «Правилах безопасной перевозки радиоактивных материалов» МАГАТЭ (издание 2012 года), Серия норм безопасности МАГАТЭ № SSR-6, МАГАТЭ, Вена (2012). Сайт Минтранспорта:

[https://rosavtotransport.ru/netcat\\_files/15/54/20190101\\_ADR\\_2019\\_vol1\\_R.pdf#:~:ext=ДОПОГ%20устанавливает%20нормы%20безопасности%2C%20обеспечивающие,%20SSR-6%2C%20МАГАТЭ%2C%20Вена%20\(2012\).](https://rosavtotransport.ru/netcat_files/15/54/20190101_ADR_2019_vol1_R.pdf#:~:text=ДОПОГ%20устанавливает%20нормы%20безопасности%2C%20обеспечивающие,%20SSR-6%2C%20МАГАТЭ%2C%20Вена%20(2012).)

4. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты» (ТР ТС 019/2011)

5. Письмо ТК 274 «Пожарная безопасность» от 16.08.2024 № 177эп-14-1-4 «О проведении согласительного совещания» Список проектов стандартов:

ГОСТ Р «Требования по формированию зон хранения поврежденных высоковольтных аккумуляторных батарей» ПНС: 1.2.274-1.322.23; ГОСТ Р «Электромобили и автомобильные транспортные средства с комбинированными энергоустановками. Меры предосторожности при обращении с высоковольтными аккумуляторными батареями с механическими повреждениями» ПНС: 1.2.274-1.323.23

б. ТК 274 «Пожарная безопасность», протокол № 45 согласительного совещания от 21.08.2024 на 4 листах. Согласительное совещание проводится с целью достижения консенсуса при голосовании в ТК 274 «Пожарная безопасность» проходящего в период с 19.06.2023 по 12.07.2024 по проектам национальных стандартов, разработанных ФГУП «НАМИ» в соответствии с Программой национальной стандартизации Российской Федерации на 2023 год.

УДК 614-849

*А.А.Селиванов, Д.В.Ункеева*

Институт Архитектуры и Строительства Волгоградского Государственного технического университета, кафедра Пожарная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях

## **АНАЛИЗ ПОЖАРОВ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ С 2021 ПО 2023 ГОДА**

В данной статье рассматривается оперативная обстановка с пожарами в Волгоградской области. На основе статистических данных оценивается работа сотрудников МЧС России.

**Ключевые слова:** пожар, анализ, статистика

*A.A.Selivanov, D.V.Unkeeva*

Institute of Architecture and Construction of Volgograd State Technical University,  
Department of Fire Safety and Protection in Emergency Situations

## **ANALYSIS OF FIRES IN THE VOLGOGRAD REGION FROM 2021 TO 2023**

This article examines the operational situation with fires in the Volgograd region. Based on statistical data, the work of employees of the Ministry of Emergency Situations of Russia is evaluated.

**Keywords:** fire, analysis, statistics

Пожар - это неконтролируемый процесс горения, причиняющий материальный ущерб имуществу человека и здоровью человека, интересам общества и государства.

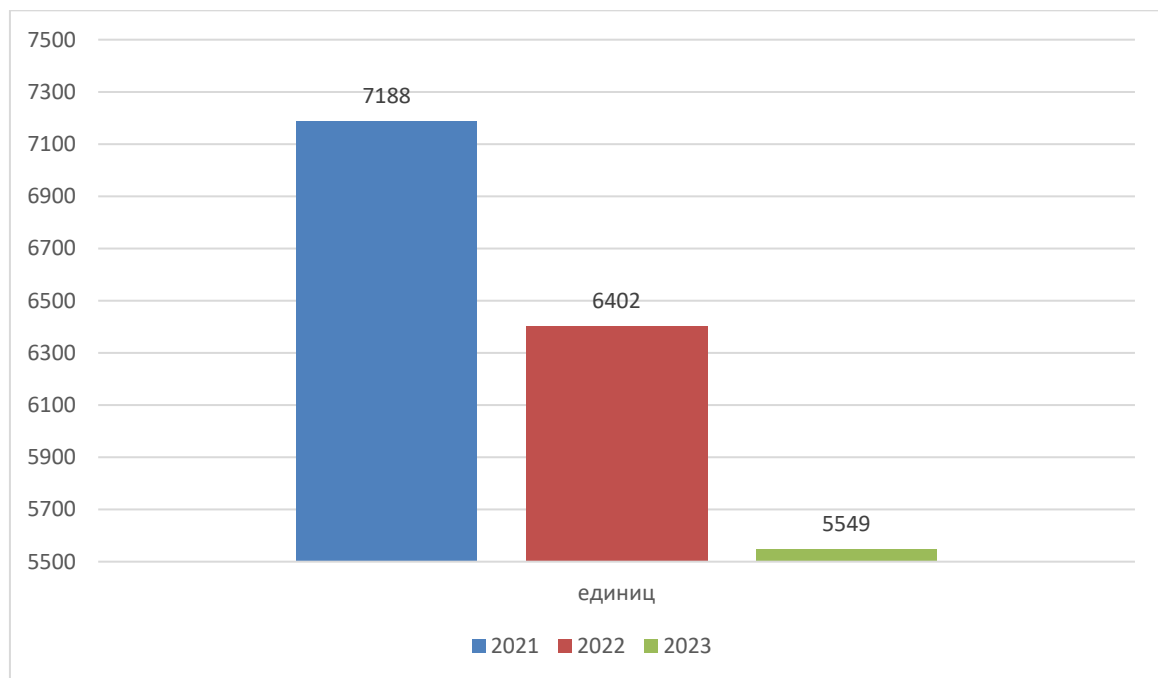
В Волгоградской области пожары не редкость и скорее даже обыденность. Пожары происходят как в многоквартирных домах, так и в частных. В отдельных районах могут быть лесные пожары, вплоть до 5 класса пожароопасности.

Часто пожары происходят по вине человека. Поэтому на первом месте стоит причина пожара "неосторожное обращение с огнем", потом идет "неисправность электрооборудования". Чтобы провести анализ, были взяты следующие статистические данные:

- число пожаров в год
- число погибших в год
- причины пожаров

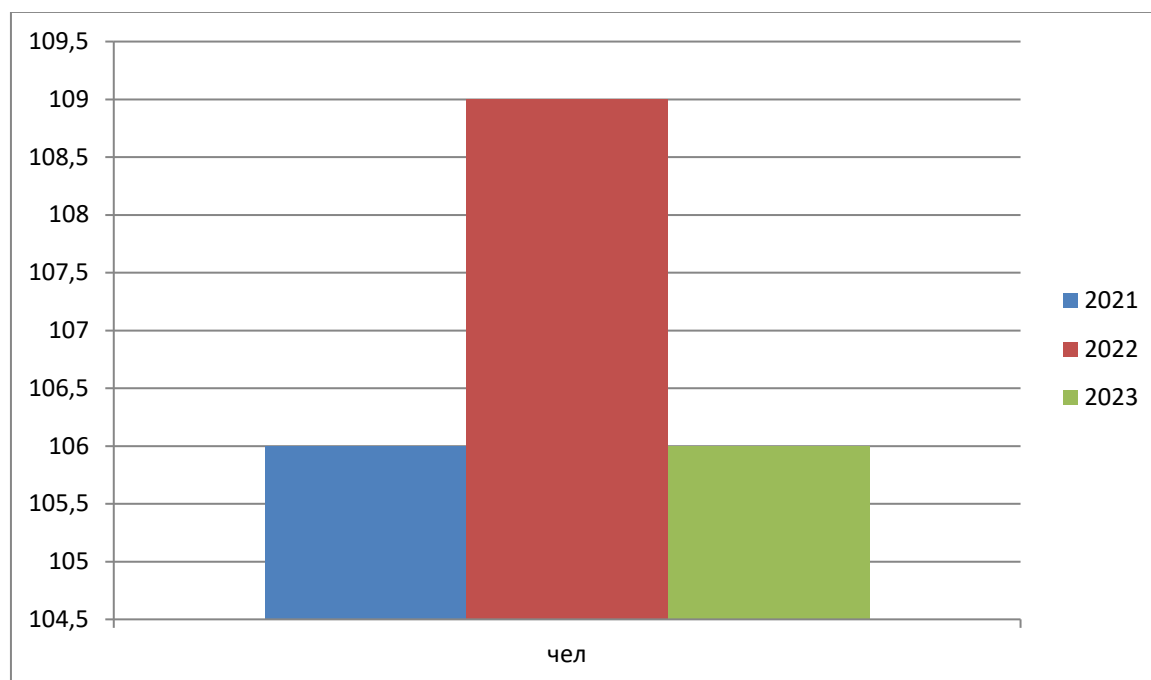
Данные были взяты с официального сайта МЧС России по Волгоградской области

Первый критерий оценки - это число пожаров в год:



Как видно из графика, количество пожаров уменьшилось примерно на 20 %. Предположительно, из-за роста профилактических работ, проводимых сотрудниками МЧС России с населением и профилактической проверкой исправности технического оборудования (газовые колонки, система воздухообмена, электропроводка).

Второй критерий оценки - это число погибших в год.



Исходя из графика, можно сказать, что число погибших при пожаре остается постоянным и особого падения нет. Следовательно, нужно работать в этом направлении. Основная причина гибели - это удушье дымом или токсичными веществами продуктов горения. Соответственно, нужно проводить беседы со школьниками и взрослыми, чтобы они помнили, что делать при пожаре и старались не держать дома предметы, которые при горении могут выделять ядовитые вещества. Проводить пожарные проверки вовремя и смотреть на материалы внутренней отделки, чтобы они при горении не выделяли токсичных продуктов горения.

Третий критерий оценки - это наиболее частые причины пожаров.

Наиболее частая причина пожаров - это неосторожное обращение с огнем. Исходя из графика, можно сказать, что пожаров, возникающих по этой причине стало меньше. Если посмотреть на все 3 таблицы за 3 года, то можно сказать, что число других причин тоже уменьшилось. К 2023 году число пожаров уменьшилось, соответственно и число причин пожаров уменьшилось. Число пожаров в 2023 году по причине НПУиЭ теплогенерирующих агрегатов и установок равно нулю, скорее всего, из-за профилактических работ и дополнительным проверкам оборудования. Число пожаров по причине неисправности производственного оборудования, нарушения технологического процесса производства уменьшилось на 30%, что говорит о вводе дополнительных мер проверки оборудования и персонала, обслуживающего его.

Таблица 1. Статистика причин пожаров за 2021 год

Наименование показателя	Количество пожаров, единиц
Поджог	273
неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства	30
НПУиЭ электрооборудования	842
НПУиЭ печей	259
НПУиЭ теплогенерирующих установок и агрегатов	15
НПУиЭ газового оборудования	44
Неосторожное обращение с огнем	5255
НПУиЭ транспортных средств	213
другие причины	257

Таблица 2. Статистика причин пожаров за 2022 год

Наименование показателя	Количество пожаров, единиц
Поджог	223
неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства	25
НПУиЭ электрооборудования	832
НПУиЭ печей	214
НПУиЭ теплогенерирующих агрегатов и установок	12
НПУиЭ газового оборудования	43
неосторожное обращение с огнем	4676
НПУиЭ транспортных средств	209
другие причины	168

*Таблица 3. Статистика причин пожаров за 2023 год*

Наименование показателя	Количество пожаров, единиц
Поджог	164
неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства	9
НПУиЭ электрооборудования	762
НПУиЭ печей	206
НПУиЭ теплогенерирующих агрегатов и установок	0
НПУиЭ газового оборудования	24
несотородное обращение с огнем	4122
НПУиЭ транспортных средств	119
другие причины	143

Анализируя все данные, можно однозначно сказать, что обстановка с пожарами в Волгоградской области с 2021 по 2023 года стала лучше по причине увеличения числа профилактических работ, увеличения надзора за техническим состоянием оборудования на производстве и в личном жилище человека, наращиванием присмотра за оборудованием на производстве и персоналом, обслуживающего оборудование.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) <https://34.mchs.gov.ru/deyatelnost/profilakticheskaya-rabota-i-nadzornaya-deyatelnost/11-statisticheskie-dannye>
- 2) <https://34.mchs.gov.ru/deyatelnost/profilakticheskaya-rabota-i-nadzornaya-deyatelnost/5-plan-y-i-rezultaty-provedeniya-planovyh-proverok>
- 3) <https://34.mchs.gov.ru/deyatelnost/profilakticheskaya-rabota-i-nadzornaya-deyatelnost/9-realizaciya-programmy-profilaktiki-narusheniy-obyazatelnyh-trebovaniy-v-oblasti-grazhdanskoy-oborony-zashchity-naseleniya-i-territoriy-ot-chrezvychaynyh-situaciy-prirodnogo-i-tehnogennogo-haraktera-pozharnoy-bezopasnosti-i-bezopasnosti-lyudey-na-vodnyh-obektah>
- 4) <https://rykovodstvo.org/exspl/37364/index.html>
- 5) Гупчий Е.Е. Исследование причин возникновения лесных пожаров в Волгоградской области. В сборнике: Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техно-сферной безопасности. Материалы XI Всероссийской (с международным участием) научно-технической конференции молодых исследователей. Волгоград, 2024. С. 282-284

УДК 621.84

*В.С. Соболева, Е.А. Крашенинникова, В.П. Зарубин, И.А. Легкова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **О НЕОБХОДИМОСТИ КАЧЕСТВЕННОЙ ОЧИСТКИ ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Аннотация:** материал статьи посвящен вопросу очистки пожарных рукавов от загрязнений после использования, проведен обзор существующих способов очистки, рассмотрены устройства и приспособления, облегчающие процесс мойки пожарных рукавов.

**Ключевые слова:** пожарный рукав, техническое обслуживание рукавов, мойка пожарных рукавов, приспособления для мойки.

*V.S. Soboleva, E.A. Krashennnikova, V.P. Zarubin, I.A. Legkova*

## **ABOUT THE NEED FOR HIGH-QUALITY CLEANING OF FIRE HOSES AFTER USE**

**Abstract:** the material of the article is devoted to the issue of cleaning fire hoses from contamination after use, an overview of existing cleaning methods is conducted, devices and devices that facilitate the process of washing fire hoses are considered.

**Keywords:** fire hose, maintenance of hoses, washing of fire hoses, devices for washing.

При тушении пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций пожарные используют пожарные рукава. Тяжелые условия эксплуатации рукавов приводят к их повреждению и преждевременному выходу из строя. Но не только механические повреждения выводят рукава из строя, неправильное обслуживание и хранение так же могут значительно сократить срок их службы. Поэтому соблюдение правил и работ по техническому обслуживанию рукавов после использования является необходимыми мероприятиями, влияющими на срок использования пожарных рукавов.

Основными работами по обслуживанию рукавов является мойка, сушка, талькирование для длительного хранения, перекавка на новое ребро при хранении, навязка соединительных полугаек. Каждое мероприятие имеет определенную важность и не предусматривает возможность исключения. В случае ненадежного соединения полугаек к рукаву возможна утечка огнетушащего вещества и разрыв рукава в месте соединения. Исключение операций по перекавке рукава на новое ребро при длительном хранении приводит к повреждению рукава в местах перегиба с последующим нарушением герметичности. Исключение талькирования приводит к слипанию внутреннего слоя рукава и по-

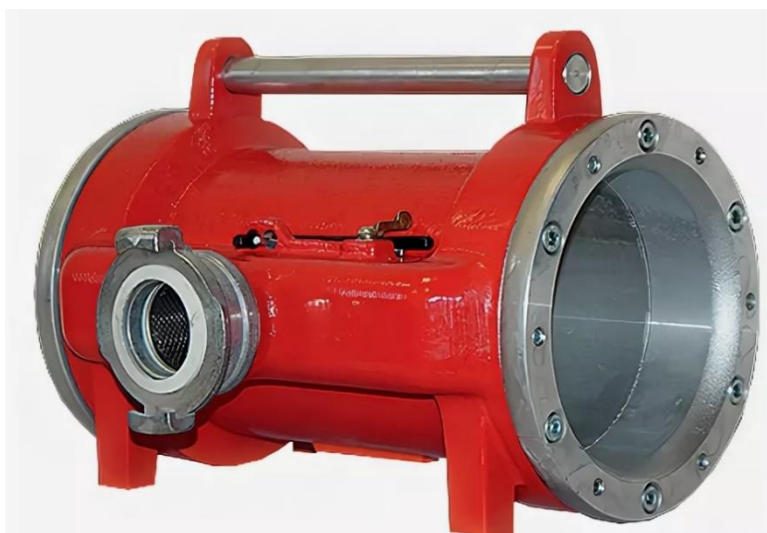


вреждению материала. Неправильная сушка приводит к повреждениям материала рукава из-за избыточной влаги или при пересушивании. Мойка рукава является первоначальной операцией по обслуживанию рукавов и в случае некачественного проведения мойки проведение других операций либо затруднительно, либо невозможно. Из вышесказанного следует, что операция мойки пожарных рукавов требует особого внимания.

Рассматривая более подробно процесс очистки рукавов необходимо обратить внимание на природу загрязнений. Не все загрязнения можно удалить отмачиванием в воде. Иногда требуется использование специальных моющих средств, а иногда и приложения механических усилий для очистки.

В настоящее время выпускается большое количество различного рода моющих устройств и приспособлений как промышленного производства, так и самодельных приспособлений.

Одна из самых компактных и простых по конструкции является переносная экспресс-мойка для пожарных рукавов (рис. 1).



**Рис. 1.** Экспресс мойка пожарных рукавов

Мойка предназначена для очистки рукавов от загрязнений по средствам подачи воды под давлением на очищаемый рукав. Ее можно использовать на месте ликвидации чрезвычайной ситуации или в расположении пожарно-спасательной части. Легкая, компактная мойка проста и удобна в использовании. Для включения ее в работу необходимо к мойке подсоединить рукав к входному патрубку и подать воду под давлением 3,5 атмосферы. Очищаемый рукав направить внутрь мойки. Внутренние выходные отверстия распределяют поступающий поток воды по двум направлениям на очищаемый рукав. С помощью экспресс-мойки можно очистить от загрязнений пожарные рукава диаметрами 25, 40, 50, 65, 80 мм.

Несмотря на все достоинства рассматриваемого устройства, экспресс-мойка имеет ряд недостатков. Так, например, в случае мойки рукавов на месте ликвидации чрезвычайной ситуации необходимо иметь достаточный запас воды. В случае мойки в расположении пожарно-спасательной части необходимо предусмотреть отведение использованной воды от мойки. Кроме этого, конструкция мойки не предусматривает возможности использования специальных моющих составов, которые в некоторых случаях необходимо применять.

Более сложные по конструкции, имеющие большие габариты, стационарного исполнения машины по очистке пожарных рукавов устанавливаются на территории участков по техническому обслуживанию и ремонту пожарных рукавов в пожарно-спасательных частях. К таким машинам можно отнести рукавомоечную машину РММП (рис. 2.).



**Рис. 2.** Рукавомоечная машина (РММП)

Рукавомоечная машина в комплекте с протяжкой РММП предназначена для мойки пожарных рукавов всех диаметров. Надежный механизм позволяет эксплуатировать её на протяжении длительного периода времени. При соблюдении всех правил использования, позволяет избежать трат на запасные части и техническое обслуживание. Машина с протяжкой РММП имеет высокую частоту вращения щеток, что позволяет производить тщательную очистку. Позволяет обрабатывать до 10 пожарных рукавов за один час. Входит в состав линий комплексного обслуживания рукавов. Работает по принципу: рукав подается в специальное отделение, а далее благодаря двигателю и напору воды, самостоятельно проходит по секциям данной машины, где проходит очистку. Машина имеет большие габариты, что требует ее стационарной установки. Использование такой машины вне специального участка невозможно. Для работы машины требуется подключение к электрической сети, что является определенным ограничением в универсальности ее применения. Стоимость машины делает ее недоступной в повсеместном использовании и установки во всех пожарно-спасательных частях.

Более компактный аналог представленной выше машины сочетает в себе положительные стороны мойки рукавов с механическим контактом и компактность мобильных моющих машин (рис. 3). Машина для мойки пожарных рукавов предназначена для ухода за пожарными рукавами в подразделениях пожарной охраны, где отсутствуют рукавные базы и оборудование для мойки пожарных рукавов.



**Рис. 3** Переносная экспресс мойка пожарных рукавов

Основные преимущества переносной мойки для пожарных рукавов следующие:

- малые габариты;
- экономичность при использовании воды;
- простота эксплуатации;
- доступность материалов для изготовления;
- использование в любых подразделениях пожарной охраны (не требуя специализированных помещений).

Машина в себе сочетает компактность и надежность выполнения работ по очистке рукавов с помощью механических щеток. Система четырех щеточных валов надежно охватывает обрабатываемый рукав, что позволяет добиться максимального эффекта очистки. Простая конструкция и удобство эксплуатации являются неоспоримыми преимуществами рассматриваемой машины и делают ее достаточно востребованной. Однако, стоит отметить, что для выполнения работ по очистке рукавов на указанной машине необходимо задействовать двух человек. Одного в качестве подающего рукав в машину, а второго в качестве принимающего и скатывающего чистый рукав. Кроме этого, машину для мойки рукавов невозможно использовать на месте ликвидации чрезвычайной ситуации.

Таким образом, обзор существующих устройств и приспособлений для мойки пожарных рукавов позволяет сделать заключение, что в настоящее время при всем разнообразии конструкций устройств и машин для мойки пожарных рукавов остаются актуальные вопросы требующие решения. Одним из вопросов можно считать процесс сборки рукавных линий после проведения работ по

ликвидации чрезвычайной операции. Кроме того, что этот процесс трудоемкий и достаточно тяжелый, он еще может быть достаточно «грязный». Имеется ввиду сбор рукавных линий которые в процессе применения загрязнились различного рода загрязнениями. Такие рукава не только трудно собирать, но и грязь с них попадает как на одежду пожарного, так и в отсеки пожарного автомобиля. В таких ситуациях ускорить и облегчить процесс сборки помогло бы приспособление для скатки рукавов с одновременной предварительной чисткой. В этом случае механический или электрический привод скатывающего устройства снизит нагрузку на пожарного, а предварительная чистка рукавов уменьшит попадание загрязнений в отсеки автомобиля, что позволит сократить время на сбор пожарно-технического вооружения и последующую постановку пожарного автомобиля на боевое дежурство. При транспортировке предварительно очищенные рукава будут меньше подвергаться механическому повреждению, а для процесса дальнейшего обслуживания рукавов потребуется меньшее количество времени и затрат энергии. Правильное обслуживание и уход за пожарными рукавами увеличивают их срок службы, что экономит средства на закупку новых рукавов и обеспечивает готовность к быстрому реагированию в случае пожара. Качественная очистка пожарных рукавов – это не только вопрос безопасности, но и рациональное использование ресурсов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 51049-2019. Техника пожарная. Рукава пожарные напорные. Общие технические требования. Методы испытаний.
2. ГОСТ Р 53277-2009. Техника пожарная. Оборудование по обслуживанию пожарных рукавов. Общие технические требования. Методы испытаний.
3. Зарубин В.П. Принципиальная конструкция механизированного устройства для скатки рукавных линий // Пожарная и аварийная безопасность: Сборник материалов XV международной научно-практической конференции, посвященной 30-й годовщине МЧС России, Иваново, 17–18 ноября 2020 года. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС РФ, 2020. С. 185-187.
4. Антамохин А.С., Зарубин В.П. Разработка конструкции для сушки пожарных рукавов // Надежность и долговечность машин и механизмов: Сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 14 апреля 2022 года. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС РФ, 2022. С. 303-307.
5. Кропотова Н.А., Легкова И.А. Комбинированный станок для технического обслуживания и ремонта напорных пожарных рукавов // Сибирский пожарно-спасательный вестник. №2(17), 2020. С.42-47.
6. М. Р. Казаков, В. П. Зарубин, И. А. Легкова, И. О. Гусев Обзор оборудования для сушки пожарных рукавов // Надежность и долговечность машин и механизмов: Сборник материалов XV Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 18 апреля 2024 года. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС РФ, 2024. С. 73-77.
7. Андрюшенко М.С., Зарубин В.П. Рекомендации по выбору устройств и приспособлений для скатки пожарных рукавов, и сбора рукавных линий // Надежность и

долговечность машин и механизмов: Сборник материалов XV Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 18 апреля 2024 года. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС РФ, 2024. С. 5-10.

8. Тлатов Т.К., Зарубин В.П. Разработка конструкции устройства для талькирования пожарных рукавов // Надежность и долговечность машин и механизмов: Сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 14 апреля 2022 года. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС РФ, 2022. С. 420-423.

9. Шеберстов М.С., Зарубин В.П., Легкова И.А. Предложение по модернизации башенных сушилок для сушки пожарных рукавов // Пожарная и аварийная безопасность: Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности, Иваново, 29–30 ноября 2018 года. Том Часть 1. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС РФ, 2018. С. 564-565.

УДК 614.841.45

*А.А. Сорокин, Д.В. Шайдуков*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ОПАСНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ПОЖАРОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ**

**Аннотация:** в статье рассмотрена проблема пожаров, возникающих на объектах защиты образовательного назначения, рассмотрены основные причины возникновения пожаров, определена важность обеспечения пожарной безопасности. Предложен план выполнения работы, направленной на разработку предложений, по обеспечению пожарной безопасности Филиала РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина.

**Ключевые слова:** образовательные учреждения, пожарная безопасность, разработка рекомендаций.

*A.A. Sorokin, D.V. Shaydurov*

## **THE DANGER OF OCCURRENCE AND DEVELOPMENT OF FIRES IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

**Аннотация:** the article considers the problem of fires occurring at educational facilities, considers the main causes of fires, determines the importance of ensuring fire safety at such facilities due to the presence of a large number of people (children). A plan is proposed for the implementation of work aimed at developing proposals to ensure fire safety of the Branch of the Russian State University of Oil and Gas named after I. M. Gubkin, as well as

confirmation of the safety of evacuation of people in case of deviations from the following requirements of regulatory documents on fire safety.

**Ключевые слова:** educational institutions, fire safety, development of recommendations.

В современном мире уровень технологий и инноваций достиг небывалых высот. Вместе с этим развитие несет как положительные моменты, так и отрицательные. Благодаря развитию технологий возросла опасность для человека и общества.

Очень часто эта опасность характеризуется понятием пожар. Пожар – это неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства. В связи с этим государство обеспечивает пожарную безопасность граждан во всех сферах деятельности.

По официальным статистическим данным МЧС России в 2021 году на территории Российской Федерации произошло 390 411 пожаров (по сравнению с 2020 годом меньше на 11,1 %), на которых погибли 8 416 человек (+ 1,3 %), в т.ч. 380 несовершеннолетних (+6,4 %), травмированы на пожарах 8 403 человека (- 0,2 %), сотрудниками пожарно-спасательных подразделений при тушении пожаров спасено 35 487 человек.

Однако, если профилактика окажется неэффективной и по какой-либо причине возникнет пожар, необходимо определить правильную последовательность действий, таких как быстрая эвакуация, тушение пожара первичными средствами пожаротушения и оповещение пожарной охраны, чтобы увеличить шансы на спасение жизни людей и имущества.

Пожарная безопасность образовательных учреждений приобретает особое значение в последние годы, так как в разных странах мира вопросы защиты и безопасности образовательных учреждений находятся в центре внимания. Учебные заведения - это места массового пребывания людей.

Одним из условий обеспечения пожарной безопасности на объектах является оценка пожарных рисков и соблюдение требований пожарной безопасности, установленных Федеральным законом от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [1] [1]. Оценка пожарного риска объектов защиты проводится путем сравнения расчетных значений с установленными нормативными значениями.

В Российской Федерации насчитывается более 182 400 образовательных учреждений всех типов и видов. Для обеспечения безопасности этой образовательной среды необходимо создать условия для защиты жизни и здоровья учащихся и персонала, а также материальных ценностей образовательных учреждений от пожаров, аварий и других чрезвычайных ситуаций. По имеющимся данным, ежегодно в образовательных учреждениях проходят обучение 32,6 миллиона детей дошкольного возраста [5].

На объектах Министерства образования РФ разработан и применяется комплексный подход к обеспечению безопасности воспитанников.

Тем не менее, ежегодно в образовательных учреждениях регистрируется до 400 пожаров и возгораний. Тот факт, что в последние годы в образовательных учреждениях происходят разрушительные пожары, свидетельствует о неудовлетворительном отношении к пожарной безопасности.

По данным МЧС России, ежегодно отмечаются следующие типичные нарушения, которые могут стать причиной пожаров

- Использование неисправного или несертифицированного электрооборудования;

- несоблюдение правил пожарной безопасности при проведении работ, опасных в пожарном отношении; и

- неосторожное обращение с огнем, в том числе курение.

- Нарушения правил эксплуатации систем отопления.

Основными нарушениями, связанными с обеспечением безопасности людей, являются следующие:

- Ненадлежащее содержание эвакуационных путей и выходов;

- Неисправность или ненадлежащее обслуживание автоматических систем обнаружения пожара и сигнализации;

- Ограничение работы систем противопожарной защиты во время проведения работ.

К типичным нарушениям, связанным с предотвращением распространения пожара на оборонных объектах, относятся:

- Приведение объектов в пожароопасное состояние из-за неадекватных противопожарных преград;

- неисправные механизмы самозакрывания эвакуационных лестниц и дверей коридоров.

К типичным нарушениям прав владельца защищаемого объекта в связи с необеспечением надлежащих условий для тушения возможного пожара относятся:

- Недостаточное количество первичных средств пожаротушения (огнетушителей, пожарных рукавов, пожарных гидрантов);

- Возникновение условий, препятствующих проезду или доступу средств пожаротушения к защищаемому объекту;

- ненадлежащее содержание пожарных лестниц и ограждений крыш. Основными причинами типичных нарушений обязательных требований являются:

- Незнание обязательных требований, низкая личная ответственность, оптимизация расходов для получения максимальной прибыли (экономия средств для других целей);

- отсутствие достаточных средств для формирования бюджета.

К основным помещениям образовательных учреждений относятся:

- гардеробы

- складские помещения

- Склад спортивного инвентаря

- помещения для персонала

- столовая
- Актовые залы

Пожарная обстановка в детских учреждениях зависит от конструктивных особенностей и планировки здания, степени огнестойкости, пожарной нагрузки и наличия детей с проблемами здоровья.

В зданиях I и II степени огнестойкости огонь распространяется со скоростью 0,5-1,5 метра в минуту, в основном по горючим материалам, мебели и оборудованию, находящемуся в помещениях.

Быстрому распространению огня и дыма способствуют:

- Системы вентиляции и отопления, а также пустоты в конструкции;
- Горючая среда (например, отделочные материалы, мебель, ковры, одежда, твердые горючие материалы, жидкие и текучие углеводороды);
- Источники зажигания (электронагревательные приборы (чайники, обогреватели, электроплиты), аварийные ситуации в электроустановках, открытый огонь, тепловые проявления химических реакций, высоконагретые поверхности (сельские плиты));

В большинстве случаев люди, особенно дети, попавшие под воздействие огня, погибают не от высокой температуры, а от дыма, насыщенного токсичными продуктами горения веществ и материалов. Во время пожара образуется большое количество дыма, содержащего углекислый газ, который смешивается с воздухом и снижает концентрацию кислорода. Когда концентрация кислорода в окружающем воздухе падает с 21 до 14 %, возникает так называемая кислородная недостаточность, а при 8-11 % человек может погибнуть. Концентрация углекислого газа в воздухе обычно не превышает 0,04 %. Если во время пожара концентрация углекислого газа в воздухе повышается до 4-5 %, учащается дыхание, появляется шум в ушах и головокружение; при 8-9 % человек теряет сознание, а при 12 % парализуются жизненно важные центры и наступает смерть. Выделяющийся при пожаре дым сильно раздражает дыхательные пути и слизистые оболочки глаз. Особенно опасен для человеческого организма угарный газ (СО), образующийся при неполном сгорании. При горении могут выделяться цианид и акромин, которые оказывают токсическое воздействие на организм человека.

Планируется проведение работы, направленной на определение величины индивидуального пожарного риска в случае пожара в здании Филиала РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, а также подтверждение безопасности эвакуации людей при отступлениях от следующих требований нормативных документов по пожарной безопасности: лестница 2-го типа ведущая из коридора второго этажа в холл первого не соответствует требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

- анализ нормативного правового регулирования в области пожарной безопасности и организации, и осуществления федерального государственного пожарного надзора
- изучение характеристик объекта защиты;



- проведение анализа пожарной опасности объекта защиты и противопожарных мероприятий;
- проведение расчета значения величины пожарного риска на объекте защиты;
- определение расчетного времени эвакуации и времени блокирования путей эвакуации для различных сценариев развития пожара;
- проведение исследований, направленных на определение фактического времени эвакуации из объектов защиты – детских садов;
- разработка мероприятий, направленных на повышение уровня пожарной безопасности объекта защиты.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федеральный закон № 123 от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 27 декабря 2002 года №184-ФЗ «О техническом регулировании».
3. Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
4. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».
5. Фурсенко, А.А. Обеспечение пожарной безопасности образовательного процесса.
6. Суrowегин, А. В. Моделирование процесса формирования познавательного интереса курсантов образовательных учреждений МЧС России / А. В. Суrowегин, М. О. Баканов // Право и образование. – 2017. – № 9. – С. 103-110. – EDN ZFAKHR.
7. Доклады с обобщением и анализом правоприменительной практики, типовых и массовых нарушений обязательных требований (подписаны директором ДНПР МЧС России, Еникеевым Р.Ш., 17.04.20121).
8. Варламова, Д.М. Анализ причин возникновения пожара в общественных зданиях.

УДК 614.8.084

***В.П.Сорокоумов***

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

### **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОБИЛЬНЫХ СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ**

В данной статье рассматриваются современные аспекты применения горюче-смазочных материалов при эксплуатации мобильных средств пожаротушения. Также на основе статистических данных представлены результаты анализов распределения образцов технических средств по годам выпуска, распределение парка техники в зависимости от качественного состояния, необходимые исходные данные для определения годовой потребности горюче-смазочных материалов.

**Ключевые слова:** мобильные средства пожаротушения, образцы техники, горюче-смазочные материалы.

*V.P.Sorokoumov*

## **SOME ASPECTS OF THE USE OF FUELS AND LUBRICANTS IN THE OPERATION OF MOBILE FIRE EXTINGUISHING EQUIPMENT**

This article discusses modern aspects of the use of fuels and lubricants in the operation of mobile fire extinguishing equipment. Also, based on statistical data, the results of analyses of the distribution of samples of technical means by year of manufacture, the distribution of the fleet of equipment depending on the quality condition, the necessary initial data for determining the annual demand for fuels and lubricants are presented.

**Keywords:** mobile fire extinguishing equipment, samples of equipment, fuels and lubricants.

В настоящее время в российских подразделениях МЧС наблюдаются изменения, касающиеся уточнения задач, которые территориальные органы должны решать в зависимости от уровня их сложности. Эти изменения чаще всего вызваны укрупнением организационно-штатных единиц и ликвидацией самостоятельных юридических лиц МЧС, которые становятся частью территориальных органов. Подобная трансформация затрагивает также вспомогательные службы, отвечающие за материально-техническое обеспечение и другие формы поддержки. В результате перехода на новые организационные модели происходит изменение в управлении эксплуатацией техники, находящейся на службе МЧС. В ведомстве имеется свыше 45 тысяч различных единиц техники, среди которых наибольшим спросом пользуются мобильные средства пожаротушения — пожарные автомобили (МОСП). Готовность этих машин к эксплуатации напрямую соотносится с готовностью основных подразделений МЧС к выполнению своих обязательств. Дополнительные трудности обусловлены возрастом техники: по данным на 1 марта 2021 года, около 84 % существующих МОСП имели пробег до 100 тыс. км, а 42 % из них использовались 20 лет и дольше. На 1 октября 2023 года в Цифровой системе учёта зарегистрировано более 45,0 тысяч единиц разнообразного оборудования. Наличие централизованной базы данных позволяет ответственным сотрудникам быстро и в необходимом объёме получать данные для принятия различных управленческих решений.

На рис. 1 представлена диаграмма распределения технических средств по годам выпуска [1,2].

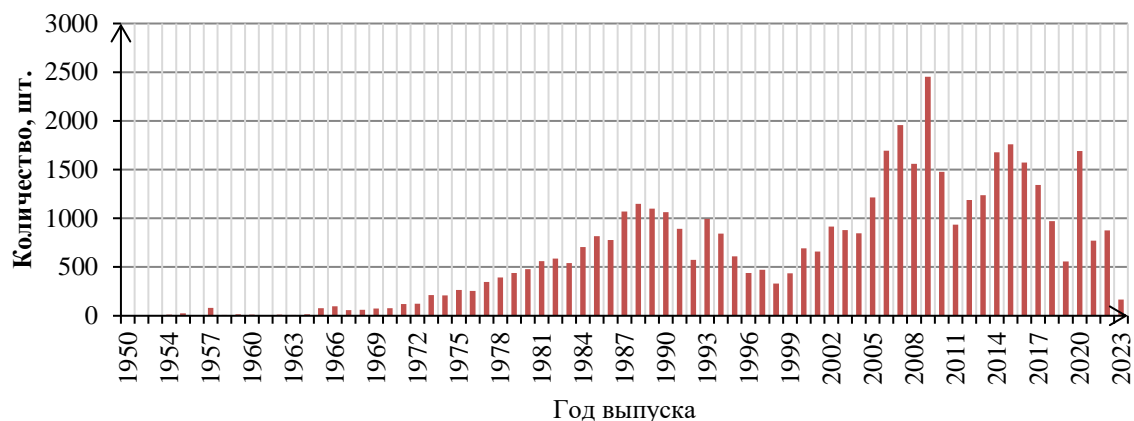


Рис. 1. Распределение образцов технических средств по годам выпуска

На рис. 2 представлена диаграмма распределения парка техники в зависимости от качественного состояния [3,4].



Рис. 2. Распределение парка техники в зависимости от качественного состояния

На основании проведенного анализа эксплуатации МОСП возникает проблема обеспечения горюче-смазочными. Исходные данные для определения годовой потребности учреждений (организаций) МЧС России в горючем представлены на рис. 3.



**Рис. 3.** Исходные данные для определения годовой потребности

Затраты на приобретение горюче-смазочных средств для МОСП определяются согласно Приказа МЧС России от 27.02.2020 № 124 «Об утверждении нормативных затрат на обеспечение функций Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, включая территориальные органы и подведомственные казенные учреждения» по формуле:

$$Z_{гсм} = \sum_{i=1}^n Q_{имаш} \times H_{гсм} \times P_{гсм} \times N_{гсм},$$

где:  $Q_{маш}$  - количество транспортных средств,  
 $H_{гсм}$  - норма расхода на 100 км пробега,  
 $P_{гсм}$  - цена одного литра топлива для транспортного средства,  
 $N_{гсм}$  – годовая потребность в моторесурсах.

Однако на сегодняшний момент времени производится большое количество отказов работы системы обеспечения горюче-смазочными материалами МОСП. Это показывает на актуальность рассматриваемой проблемы, которая требует дополнительных решений, как на высшем уровне, так и в регионах [5].

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сорокоумов В. П. Оценка технической готовности мобильных средств пожаротушения к применению по назначению / В. П. Сорокоумов // Технологии техносферной безопасности. – 2022. – № 2(96). – С. 53-68. – DOI 10.25257/TTS.2022.2.96.53-68. – EDN ZCXATX.

2. Аристархов, В. А. Перспективы переоснащения пожарно-спасательных подразделений пожарными автомобилями / В. А. Аристархов // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2022. – № 2. – С. 116-122. – DOI 10.25257/FE.2022.2.116-122. – EDN EWOLIS.

3. Сатин А. П., Аристархов В. А., Дайнес В. А. Некоторые особенности обеспечения готовности пожарных автомобилей при долгосрочном планировании деятельности подразделений // Технологии техносферной безопасности. 2022. Вып. 1 (95). С. 89-101. Режим доступа: <https://doi.org/10.25257/TTS.2022.1.95.89-101> (дата обращения 11.08.2024).

4. Аристархов, В. А. Модели и алгоритмы управления технической готовностью пожарно-спасательных подразделений: специальность 23.40.00: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Аристархов Владимир Анатольевич, 2022. – 189 с. – EDN GZJQME.

5. Направления развития цифровой системы учёта технического состояния пожарной, спасательной, специальной и авиационной техники МЧС России / В. А. Аристархов, А. А. Паленов, Н. Ю. Рыженко, М. М. Хосмамедов // Материалы международной научно-технической конференции «Системы безопасности». – 2023. – № 32. – С. 356-360. – EDN HLFKDT.

УДК 621

***В.Е. Сотов, В.Е. Иванов***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **АНАЛИЗ КЛЕЕВЫХ СОСТАВОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ РЕМОНТА ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ**

В статье проведен сравнительный анализ клеевых составов, которые возможно применять при ремонте деталей пожарной техники и оборудования, с целью определения наиболее подходящих вариантов для устранения различных неисправностей. Рассматриваются параметры, по которым выбирается клей, такие как совместимость с материалами, окружающие условия, нагрузки и время затвердевания.

**Ключевые слова:** ремонт, деталь, оборудование, пожарная техника, клей, восстановление.

***V. E. Sotov, V. E. Ivanov***

## **ANALYSIS OF ADHESIVE COMPOSITIONS USED FOR REPAIR OF FIRE-FIGHTING EQUIPMENT**

The article provides a comparative analysis of adhesive compositions that can be used to repair parts of fire-fighting equipment and machinery, in order to determine the most suitable options for eliminating various faults. The parameters by which the adhesive is selected are considered, such as compatibility with materials, environmental conditions, loads and curing time.

**Keywords:** repair, part, equipment, fire-fighting equipment, glue, restoration.

Во время эксплуатации на пожарные автомобили действуют различные внешние факторы (повышенная температура, агрессивная среда, повышенная вибрация и др.), которые могут привести к возникновению неисправностей узлов и агрегатов техники [1]. Некоторые неисправности пожарной техники и оборудования возможно устранить при помощи клеевых составов, которых сейчас на рынке большой ассортимент. Поэтому первоначальной задачей исследования является анализ клеевых составов, применяемых для ремонта пожарной техники и оборудования [2, 3].

Производители клеевых составов рекомендуют применять их в следующих случаях: склеивание деталей изготовленных из металла, пластмассы, резины и др.; герметизация и фиксация резьбовых соединений; восстановление посадочных мест подшипников; ремонт трещин в корпусных деталях; ремонт бескамерных шин и др.

Для того чтобы правильно подобрать необходимый клей, рассмотрим параметры, по которым выбирается клеевой состав. Чтобы правильно выбрать клей, необходимо сначала убедиться, совместим ли он с материалом, который нужно склеить. Необходимо учитывать окружающие условия, такие как температура окружающей среды (самая низкая и самая высокая), содержание влаги, воздействие ультрафиолета, воздействие химических веществ (таких как моющее средство или кислота, пыль) и т.д., которые могут повлиять на качество соединения. Необходимо проверить, совместим ли выбранный клей с нагрузками (постоянная нагрузка, вибрация, удар, сдвиг, изгиб и т.д.), которые он выдержит, особенно с сопротивлением отслаиванию (предел прочности при растяжении). Следует предусмотреть разборные детали или нет, как в случае с герметизацией резьбы [4, 5]. Необходимо учитывать время, которое обеспечивает окончательное затвердевание компонентов, прежде чем продолжить эксплуатацию ремонтируемого оборудования. Чаще всего двухкомпонентные клеи имеют более короткое время работы и более короткое время окончательного схватывания, чем однокомпонентные клеи. Время затвердевания цианоакрилатных клеев составляет всего несколько секунд, что является исключением из этого правила. Рассмотрим самые распространенные клеевые составы, которые используются в промышленности. В таблице приведены основные типы клеевых составов.

*Таблица. Основные типы клеевых составов*

<b>Тип клея</b>	<b>Склеиваемые материалы</b>	<b>Особенности клея</b>	<b>Достоинства и недостатки</b>	<b>Применение</b>
Эпоксидный клей	Стекло Металл Бетон Дерево Резиновый Керамика Фарфоровый материал Кожа	Однокомпонентная или двухкомпонентная жидкость Клей-пластилин	Хорошие механические свойства при сдвиге и растяжении. Устойчивость к экстремальным температурам. Высокая химическая стойкость. Отсутствие гибкости. Усадка во время полимеризации.	Автомобильная промышленность Космическая промышленность и др.
Акриловый клей	Металл Поликарбонат Полиамид Пластмасса	Двухкомпонентная паста	Хорошая прочность на растяжение и сдвиг. Эластичность	Машиностроение Автомобильная промышленность и др.
Цианоакрилатный клей	Пластмасса Полимер Металл Стекловолоконно Керамика Картон Резина	Однокомпонентный или двухкомпонентный состав	Подходит для сборки мелких деталей. Может использоваться только на ровной поверхности. Высокая прочность на сдвиг. Хорошая устойчивость к растворителям. Плохая термостойкость. Низкая ударопрочность.	Приборостроение Радиоэлектроника Оптика и др.
Силиконовый клей	Стекло Бетон Дерево Резина Керамика Фарфор Металл Полиамид Вспененный полиуретан	Однокомпонентный клей	Клей полимеризуется (медленно затвердевает) при высоком содержании воды. Хорошая герметизация. Хорошая устойчивость к атмосферным воздействиям. Хорошая устойчивость к растворителям.	Деревообрабатывающие предприятия Машиностроение Строительство
Метакрилатный клей	Пластмасса Металл Термопласт Пластик Полимер Композитный	Двухкомпонентный Прозрачный клей Склеивание при комнатной	Предварительной обработки поверхности не требуется. Выпускается в жестком, полужестком или гибком формате.	Космическая промышленность и др. Автомобильная промышленность

Тип клея	Склеиваемые материалы	Особенности клея	Достоинства и недостатки	Применение
	материал Дерево и т.д.	температуре Быстрое или мгновенное склеивание	Высокая механическая стойкость. Хорошая ударопроч- ность. Хорошая устойчивость к низким температурам (до -40 °С).	

Проведенный анализ клеевых составов позволил выявить достоинства и недостатки. Рассмотрим более подробнее некоторые из них.

Эпоксидный клей выпускается как двухкомпонентный, так и однокомпонентный. Если применяется однокомпонентный клей, то эпоксидную смолу нагревают и полимеризуют в диапазоне температур от 100 до 200°С. Однокомпонентные эпоксидные клеи могут заменить сварку, например, при изготовлении инструментов из карбида вольфрама. Если нет источника тепла для полимеризации, можно использовать двухкомпонентный эпоксидный клей. Преимуществом этого клея является полимеризация при комнатной температуре, и процесс полимеризации также можно ускорить нагреванием. В зависимости от состава эпоксидного клея, время затвердевания может составлять от нескольких минут до нескольких часов. Важно выбирать эпоксидный клей в соответствии с требуемыми характеристиками, такими как требуемая прочность, величина зазора между собираемыми деталями и т.д.

Акриловый клей в основном используется для склеивания различных материалов, таких как пластмассы, стекло, дерево и металлы. Он обладает хорошей механической стойкостью, но не так хорош, как эпоксидный клей. Время отверждения однокомпонентного акрилового клея относительно длительное, примерно от 5 до 30 минут, но время отверждения можно ускорить нагреванием.

Полиуретановые клеи широко используются в строительной промышленности, например, для склеивания теплоизоляционных панелей. Это очень мягкий клей, но по сравнению с эпоксидным клеем его механическая прочность ограничена, особенно при высоких температурах окружающей среды. Однокомпонентные полиуретановые клеи полимеризуются при взаимодействии с влажностью окружающей среды. Может использоваться с термофеном для сокращения времени полимеризации. Если влажность низкая, лучше всего использовать двухкомпонентный полиуретановый клей.

Цианоакрилатный клей производится в виде жидкой или гелеобразной формы. Этот клей в основном используется для быстрого склеивания и обладает хорошей прочностью на сдвиг. При комнатной температуре склеивание происходит почти мгновенно. Первый тип цианоакрилатного клея представляет собой жидкий клей, который очень подходит для склеивания жестких материалов. Цианоакрилатный клей в настоящее время выпускается во многих формах, в виде геля, со средней и высокой вязкостью. Цианоакрилатные клеи исполь-



зуются для склеивания металлических, стекловолоконных, керамических, картонных, резиновых и пластиковых деталей. Следует отметить, что для термостойких пластиков лучше всего использовать эпоксидную смолу. Недостатком этого клея является то, что он может обеспечить только низкую ударопрочность и низкую термостойкость.

Силиконовый клей – это эластичный клей с высокой устойчивостью к динамическим нагрузкам и хорошими герметизирующими свойствами. Он также обладает хорошей стойкостью к растворителям, УФ-излучению и высокой термостойкостью. Но его механическая прочность не очень высока. Однокомпонентные силиконовые клеи требуют для склеивания высокого содержания влаги. Если влажность воздуха низкая, то лучше всего использовать двухкомпонентный клей.

Проведенный анализ клеевых составов позволил определить их характеристики и назначение для применения в ремонте пожарной техники и оборудования. Так, например, эпоксидные составы могут быть применены для ремонта радиатора автомобиля или для заделки трещин корпусных деталей. Силиконовые клеевые составы применяются для герметизации различных соединений. Также некоторые клеевые составы применяют для фиксации или герметизации резьбовых соединений автомобилей. В дальнейших исследованиях будет проведено экспериментов по определению прочностных показателей клеевых составов

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Исследование эксплуатации пожарных автомобилей в подразделениях ФПС ГПС МЧС России в условиях Крайнего севера и в Арктической зоне / И. В. Нестеров, Ю. С. Кузнецов, О. А. Коренкова, В. Д. Волков // Актуальные вопросы пожарной безопасности. – 2021. – № 1(7). – С. 41-51. – DOI 10.37657/vniipro.avpb.2021.7.1.006.

2. Повышение эффективности эксплуатации пожарной техники за счет создания необходимых условий для ее ремонта и технического обслуживания / И. А. Легкова, В. П. Зарубин, В. Е. Иванов, А. А. Покровский // Современные проблемы гражданской защиты. – 2024. – № 2(51). – С. 47-55.

3. Иванов, В. Е. Восстановление работоспособности деталей и узлов системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания пожарного автомобиля клеевыми составами / В. Е. Иванов, И. А. Легкова, М. Ю. Колобов // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2020. – № 2(62). – С. 103-108.

4. Разработка способов защиты резьбовых соединений пожарной техники от коррозии / А. В. Топоров, П. В. Пучков, В. Е. Иванов, С. С. Кузин // Пожарная и аварийная безопасность. – 2019. – № 1(12). – С. 59-65.

5. Разработка способов защиты резьбовых соединений пожарной техники от коррозии / А. В. Топоров, П. В. Пучков, В. Е. Иванов, С. С. Кузин // Пожарная и аварийная безопасность. – 2019. – № 1(12). – С. 59-65.

УДК 614.84

*Д.Ю. Сударьков, В.Е. Иванов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ОБЗОР СПОСОБОВ И МЕТОДОВ, А ТАКЖЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СУШКИ НАПОРНЫХ ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ**

В статье представлен обзор современного состояния вопроса сушки пожарных напорных рукавов в пожарно-спасательных подразделениях. Рассмотрены технические решения по проведению сушки пожарных рукавов, разработанные отечественными учёными в данной области. Показано, что для целей сушки напорных пожарных рукавов может применяться различное оборудование, в том числе изначально не приспособленное для этих целей. Определено, что существующие промышленные образцы сушек являются не только дорогостоящими, но и ограниченными в количестве одновременно высушиваемых рукавов.

**Ключевые слова:** пожарный рукав, сушка, техническое обслуживание, оборудование.

*D.Yu. Sudarkov, V.E. Ivanov*

## **REVIEW OF METHODS, TECHNIQUES AND EQUIPMENT FOR DRYING PRESSURE FIRE HOSES**

The article presents an overview of the current state of the issue of drying fire pressure hoses in fire and rescue units. Technical solutions for drying fire hoses developed by domestic scientists in this field are considered. It is shown that various equipment can be used for drying fire pressure hoses, including equipment not initially adapted for these purposes. It is determined that existing industrial models of dryers are not only expensive, but also limited in the number of hoses that can be dried simultaneously.

**Keywords:** fire hose, drying, maintenance, equipment.

Боевые действия по тушению пожаров (ТП) и проведению аварийно-спасательных работ (АСР) зачастую связаны с применением пожарного оборудования и снаряжения. При этом невозможно представить процесс ТП без пожарных рукавов, которые применяются для транспортировки огнетушащих веществ к очагу пожара. По статистике, пожарные рукава являются наиболее применимым пожарным оборудованием на пожарах.

Задействованные в ТП и АСР пожарные рукава, после возвращения в расположение пожарно-спасательной части, должны заменяться на сухие. В свою очередь использованные на пожаре рукава должны быть подвергнуты сушке и испытаниям согласно рис. 1. Здесь стоит отметить, что не все подразделения имеют рукавные башни и базы для обслуживания, и сушки пожарных

рукавов. А те, на базе которых имеются такие помещения, не всегда поддерживаются в исправном состоянии, что в значительной степени негативно влияет на процесс сушки и обслуживания пожарных рукавов. Процесс сушки может быть представлен в виде нескольких вариантов: принудительный; естественный.

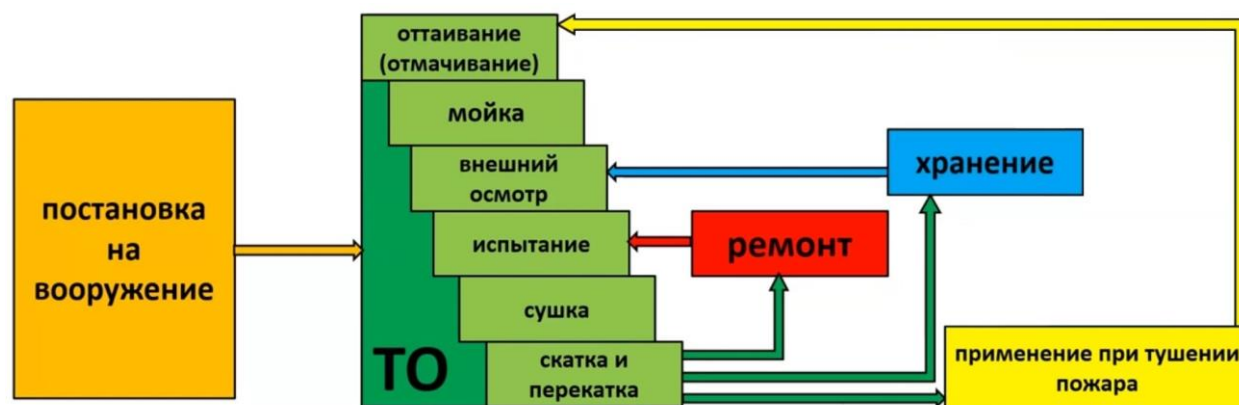


Рис. 1. Технологическая схема эксплуатации пожарных рукавов

Принудительная сушка чаще всего осуществляется нагретым воздушным потоком. При этом температура в специальных сушилках должна находиться в диапазоне 50-70 °С в зависимости от конструктивных особенностей рукавов. Сушка потоком нагретого воздуха (обдув) может проводиться как с внутренней, так и с внешней стороны пожарного рукава.

Естественная сушка рукавов может осуществляться на открытых площадках вне помещения при температуре окружающей среды +20 °С и выше с относительной влажностью не более 80 %. При этом рукава развешиваются (раскладываются) на многорешеточном наклонном стеллаже. Стоит отметить, при таком способе сушки, рукава не должны подвергаться воздействию прямых солнечных лучей, т.к. они могут негативно повлиять на материал рукава.

Проблема обслуживания пожарных рукавов в целом и их сушки в частности, является востребованной и актуальной, что подтверждается целым спектром работ отечественных учёных [1, 2]. Так в работе [3] рассматривается вопрос по применению конечно-элементного анализа при разработке устройства для восстановления работоспособности пожарных рукавов. При этом указывается, что разработка новых конструкций устройств, повышающих эффективность работы подразделений пожарной охраны, а также оптимизация разрабатываемых конструкций, позволит значительно повысить боеготовность и оперативность подразделений при тушении пожаров. В свою очередь в работе предлагается разработка подъемного механизма в башенной сушилке для сушки пожарных рукавов на базе пожарно-спасательной части. Обоснование предлагаемого механизма подкрепляется выполнением расчета привода для подъема пожарных рукавов. Спроектированная конструкция позволяет осуществлять

подъём рукавов для сушки в количестве до 30 шт. одновременно. При учете того, что в одном пожарном автомобиле находится до 20 напорных пожарных рукавов, предлагаемая авторами конструкция, является достаточно практичной.

Процесс эксплуатации пожарных рукавов подразумевает не только техническое обслуживание и ремонт, но и скатку, а также перекатку на новое ребро. С целью повышения эффективности подразделений пожарной охраны разрабатываются новые конструкции устройств, которые позволяют проводить процесс скатки и перекатки рукавов на новое ребро, а также навязки соединительных головок на пожарных рукавов [5, 6].

При всем многообразии разработок и проектов, разрабатываемых отечественными учёными, промышленность не стоит на месте и предлагает готовые решения для сушки пожарных рукавов. Рассмотрим некоторые из них.

Установку СР-2 (рис. 2) используют для сушки напорных и всасывающих пожарных рукавов после их практического использования на пожаре или гидравлического испытания.



**Рис. 2.** Установка СР-2



**Рис. 3.** Установка СР-3

Установка СР-2 снабжена выдвигающейся ручкой, а также колесами для перевозки. Также комплектуется насадками на 3 типа рукавов.

Установка СР-3 предназначена для сушки внутренней поверхности напорных и всасывающих пожарных рукавов после применения на ТП и АСР. Регулируемая мощность установки позволяет проводить сушку рукавов до 150 мм диаметра (рисунки 2 и 3).

Представленная установка оснащена выдвигающейся ручкой и колесами для перемещения. При этом она комплектуется сменными заглушками на 4 типа рукавов, диаметром 51, 66, 77 и 150 мм соответственно. Применяемый метод сушки пожарных рукавов основан на подаче через внутреннюю полость рукава нагретого воздуха.

Установка АИСТ-1 (рис. 4) предназначена для сушки пожарных рукавов всех типоразмеров после нахождения их в работе или после их мойки.



Рис. 4. Установка АИСТ-1 [19]



Рис. 5. Установка ТЦ-13У

Установка АИСТ-1 позволяет производить одновременную сушку двух рукавов диаметром 51-77 мм с максимальной температурой подаваемого воздуха +50 °С. Установка АИСТ-2, так же, как и АИСТ-1 предназначена для сушки пожарных рукавов, отличающаяся тем, что позволяет производит обработку внутренней поверхности пожарных рукавов тальком. Такая обработка препятствует слипанию пожарных рукавов при длительном хранении.

Отдельно можно выделить установку ТЦ-13У (рис. 5) предназначена для проведения гидравлических испытаний напорных пожарных рукавов после их обработки в рукавомоечной машине или после их ремонта, проведения полного высушивания и талькирования внутренних поверхностей. Размеры обслуживаемых рукавов - 51, 66, 77, 90, 150 мм.

Эта установка способна одновременно обслуживать до 7 напорных рукавов в час с давлением 2,4 МПа и температурой сушки до 60 °С.

Таким образом можно сделать вывод о том, что вопрос разработки оборудования и конструкций для сушки пожарных рукавов является важной и актуальной задачей. Особенно в населённых пунктах, где подразделения пожарной охраны выезжают на пожары несколько раз за смену (дежурные сутки). При этом из обзора известно, что существующие промышленные образцы сушек являются не только дорогостоящими, но и ограниченными в количестве одновременно высушиваемых рукавов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Покровский, А.А. Конвективная сушка напорных пожарных рукавов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://novainfo.ru/article/15760> (дата обращения: 05.11.2024).

2. Пучков, П. В. К вопросу о конструировании подъемных устройств для сушки пожарных рукавов в башенных сушилках / П. В. Пучков, В. Е. Иванов // Гражданская

оборона на страже мира и безопасности : Материалы VI Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 4-х частях, Москва, 01 марта 2022 года / Сост. В.С. Бутко, М.В. Алешков, С.В. Подкозов, А.Г. Заворотный [и др.]. Том Часть III. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2022. – С. 61-64.

3. Иванов, В. Е. Применение конечно-элементного анализа при разработке устройства для восстановления работоспособности пожарных рукавов / В. Е. Иванов, П. В. Пучков // Общенаучные проблемы инженерной подготовки кадров МЧС России : Сборник трудов XXXIV Международной научно-практической конференции, Химки, 01 марта 2024 года. – Химки: Академия гражданской защиты МЧС России им. генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика, 2024. – С. 134-138.

4. Пучков, П. В. К вопросу о конструировании подъемных устройств для сушки пожарных рукавов в башенных сушилках / П. В. Пучков, В. Е. Иванов // Гражданская оборона на страже мира и безопасности : Материалы VI Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 4-х частях, Москва, 01 марта 2022 года / Сост. В.С. Бутко, М.В. Алешков, С.В. Подкозов, А.Г. Заворотный [и др.]. Том Часть III. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2022. – С. 61-64.

5. Разработка технических решений по восстановлению работоспособности напорных пожарных рукавов / В. Е. Иванов, П. В. Пучков, И. А. Легкова, А. А. Покровский // Современные проблемы гражданской защиты. – 2021. – № 3(40). – С. 30-37.

6. Патент на полезную модель № 220671 U1 Российская Федерация, МПК В25В 25/00. Устройство для навязки проволочных хомутов : № 2023117311 : заявл. 29.06.2023 : опубл. 28.09.2023 / И. А. Малый, И. Ю. Шарабанова, П. В. Пучков [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий". – EDN CVTNMJ.

УДК 614.844.1

*М.Р. Сытдыков, А.В. Иванов, Ю.С. Абдуллаева*

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России  
им. Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева»

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА РАЗМЕРНОСТЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

В работе авторами представлен подход к оценке технической эффективности модулей порошкового пожаротушения импульсного действия (далее – МПП ИД) на основе метода анализа размерностей и  $\pi$ -теоремы. Сформированы критерии выбора эффективного образца МПП ИД.

**Ключевые слова:** установки пожаротушения, модули порошкового пожаротушения импульсного действия, анализ размерностей.

*M.R. Sytdykov, A.V. Ivanov, Y.S. Abdullaeva*

## APPLICATION OF THE DIMENSIONAL ANALYSIS METHOD TO EVALUATE THE EFFECTIVENESS OF FIRE EXTINGUISHING AGENTS

In this paper, the authors present an approach to evaluating the technical effectiveness of pulsed powder fire extinguishing modules (hereinafter referred to as MPP ID) based on the dimensional analysis method and the  $\pi$  theorem. Criteria for the selection of an effective sample of the MPP ID have been formed.

**Keywords:** fire extinguishing installations, pulsed powder fire extinguishing modules, dimensional analysis.

В соответствии с проведенным анализом [1] тенденция аварийности и смертности на объектах нефтегазовой отрасли имеет положительный характер. Аварии на них приводят к большому экологическому и экономическому ущербу. Одними из основных технических средств тушения пожаров на таких объектах являются установки пожаротушения, использующие в своей конструкции МПП ИД.

Ранее в работах авторов была проведена экспертная оценка эффективности МПП ИД [2], определены наиболее значимые технические параметры и наилучшие образцы, представленные на российском рынке. В связи с субъективизмом данного метода, авторами предложен метод оценки технической эффективности МПП ИД с применением метода анализа размерностей и  $\pi$ -теоремы.

С этой целью проанализирован и определен перечень технических показателей, непосредственно влияющих на их эффективную работу и процесс вытеснения огнетушащих веществ (далее – ОТВ) из корпуса МПП ИД, представленный в табл. 1.

Таблица 3 – Перечень основных технических параметров МПП ИД и их размерность

№ п/п	Наименование параметров	Символ	Формула размерности
1.	Время срабатывания устройства	$t$	с
2.	Длина струи порошка	$l$	м
3.	Защищаемая площадь	$S$	м <sup>2</sup>
4.	Защищаемый объем	$V_3$	м <sup>3</sup>
5.	Масса устройства	$M$	кг
6.	Масса остатка порошка	$m$	кг
7.	Масса порошка	$m_n$	кг
8.	Объем устройства	$V$	м <sup>3</sup>
9.	Рабочее давление	$P$	кг · м <sup>-1</sup> · с <sup>-2</sup>
10.	Расход ОТВ при тушении пожара	$Q$	кг · м <sup>-2</sup>

Десять величин, представленные в табл. 1, имеют три размерности. На основании [3] сформированы семь уравнений безразмерности:

$$\pi_1 = l \cdot P^{x_1} \cdot t^{y_1} \cdot S^{z_1} \quad (1)$$

$$\pi_2 = V_3 \cdot P^{x_2} \cdot t^{y_2} \cdot S^{z_2} \quad (2)$$

$$\pi_3 = M \cdot P^{x_3} \cdot t^{y_3} \cdot S^{z_3} \quad (3)$$

$$\pi_4 = m \cdot P^{x_4} \cdot t^{y_4} \cdot S^{z_4} \quad (4)$$

$$\pi_5 = m_n \cdot P^{x_5} \cdot t^{y_5} \cdot S^{z_5} \quad (5)$$

$$\pi_6 = V \cdot P^{x_6} \cdot t^{y_6} \cdot S^{z_6} \quad (6)$$

$$\pi_7 = Q \cdot P^{x_7} \cdot t^{y_7} \cdot S^{z_7} \quad (7)$$

Решение данных уравнений позволило получить следующие первичные безразмерные комплексы и симплексы, физическая сущность и размерность которых представлена в табл. 2.



*Таблица 4 – Первичные безразмерный комплексы и симплексы, их размерность и физическая сущность*

<b>Комплексы</b>	<b>Соотношения размерностей</b>	<b>Физическая сущность показателей</b>
$\pi_1 = \frac{l}{S^{1/2}}$	$[\pi_1] = \frac{м}{м}$	Удельная дальность подачи струи
$\pi_2 = \frac{V_3}{S^{3/2}}$	$[\pi_2] = \frac{м^3}{м^3}$	Удельный объем, защищаемый установкой
$\pi_3 = \frac{M}{P \cdot t^2 \cdot S^{1/2}}$	$[\pi_3] = \frac{кг \cdot м \cdot с^2}{кг \cdot с^2 \cdot м} = \frac{Па}{Па}$	Удельное максимальное давление в аппарате относительно давления окружающей среды
$\pi_4 = \frac{m}{P \cdot t^2 \cdot S^{1/2}}$	$[\pi_4] = \frac{кг \cdot м \cdot с^2}{кг \cdot с^2 \cdot м} = \frac{Па}{Па}$	Недостаток давления для оставшегося ОТВ
$\pi_5 = \frac{m_{п}}{P \cdot t^2 \cdot S^{1/2}}$	$[\pi_5] = \frac{кг \cdot м \cdot с^2}{кг \cdot с^2 \cdot м} = \frac{Па}{Па}$	Удельное давление в установке, необходимое для вытеснения ОТВ
$\pi_6 = \frac{V}{S^{3/2}}$	$[\pi_6] = \frac{м^3}{м^3}$	Удельный объем ОТВ
$\pi_7 = \frac{Q \cdot S^{1/2}}{P \cdot t^2}$	$[\pi_7] = \frac{кг \cdot м^2 \cdot с^2}{с^2 \cdot кг \cdot м^2} = \frac{Дж}{Дж}$	Отношение кинетической энергии, необходимой для охвата всей защищаемой поверхности, к потенциальной энергии всей установки

По результатам, представленным в таблице 2, а также сообразуясь с физической сущностью исследуемого процесса, сформирован вторичный комплексный показатель (8):

$$\pi_8 = \frac{\pi_1}{\pi_5} = \frac{l \cdot P \cdot t^2 \cdot S^{1/2}}{S^{1/2} \cdot m_{п}} \quad (8)$$

Соотношение размерностей и физическая сущность безразмерного комплексного показателя (8) представлены в табл. 3.

*Таблица 5. Вторичный безразмерный комплекс, его размерность и физическая сущность*

<b>Комплекс</b>	<b>Соотношение размерностей</b>	<b>Физическая сущность показателя</b>
$\pi_8 = \frac{l \cdot P \cdot t^2 \cdot S^{1/2}}{S^{1/2} \cdot m_{п}}$	$[\pi_8] = \frac{Дж}{Дж}$	Характеризует потери энергии вытесняющего газа от соотношения длины струи ОТВ и защищаемой поверхности

Из данных, представленных в табл. 2 и 3 видно, что наиболее эффективному образцу МПП ИД соответствует наибольшее численное значение первичного сформированного комплекса  $\pi_7$ , характеризующего отношение кинетической энергии, необходимой для охвата всей защищаемой поверхности, к потенциальной энергии всей установки, и наименьшего численного значения вторичного сформированного комплекса  $\pi_8$ , характеризующего потери энергии вытесняющего газа от соотношения длины струи ОТВ и защищаемой поверхности.

Таким образом оценка эффективности средств пожаротушения сводится к сравнению численных величин сформированных комплексов  $\pi_7$  и  $\pi_8$ , что упрощает последующий выбор наиболее эффективного образца.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Сытдыков М.Р. О вопросах аварийности объектов нефтегазовой промышленности / М. Р. Сытдыков, А. В. Иванов, Ю. С. Абдуллаева // Актуальные проблемы пожарной безопасности : Материалы XXXVI Международной научно-практической конференции, посвященной 375-й годовщине образования пожарной охраны России, Москва, 31 мая 2024 года. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС РФ, 2024. – С. 119-123. – EDN NCEJHN.

2 Сытдыков М.Р. Оценка эффективности технических средств порошкового пожаротушения методом экспертной оценки / М. Р. Сытдыков, А. В. Иванов // Научно-аналитический журнал "Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России". – 2022. – № 4. – С. 13-19. – EDN AVKIOX.

3 Бриджмен, П. Анализ размерностей / П. Бриджмен. – Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2001. – 148 с. – ISBN 5-93972-043-9. – EDN RXGNDH.

УДК 614.8.084

*Д.А. Тарасова, Е.Ф. Разумова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## О СЛОЖНОСТЯХ ПРОВЕДЕНИЯ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

В статье рассматриваются поисково-спасательные операции как важнейший аспект ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Неблагоприятные условия, ограниченные ресурсы и временные ограничения создают серьезные осложнения. Введение новшеств, таких как люминофорная сетка, может значительно повысить эффективность поиска и оперативность спасения людей.

**Ключевые слова:** поисково-спасательные работы, чрезвычайная ситуация, люминофоры.

*D.A. Tarasova, E.F. Razumova*

## ON THE DIFFICULTIES OF CONDUCTING SEARCH AND RESCUE OPERATIONS: PROBLEMS AND SOLUTIONS

The article considers search and rescue operations as the most important aspect of emergency response. Adverse conditions, limited resources and time constraints create serious complications. The introduction of innovations such as phosphor mesh can significantly improve the efficiency of search and rescue of people.

**Keywords:** search and rescue operations, emergency, phosphors.

В настоящее время поисково-спасательные операции играют ключевую роль в ликвидации последствий различных чрезвычайных ситуаций, таких как природные катастрофы, техногенные аварии или террористические акты [1]. Эти операции требуют высокой квалификации и самоотверженности от спасателей, которые часто работают в сложных условиях. Например, во время землетрясений или наводнений они могут сталкиваться с обрушившимися зданиями, сильными течениями или нестабильными климатическими условиями. Несмотря на наличие современного оборудования и технологий, такие операции связаны с рядом серьезных осложнений. Существует проблема поиска местонахождения людей, попавших в затруднительное положение, а также места ЧС, что затрудняет планирование и координацию действий. Также часто возникают проблемы с доступом к местам происшествий из-за разрушенной инфраструктуры или неблагоприятных погодных условий.

Ежегодно на поиски пропавших людей затрачивается большое количество сил и средств, времени, а также материальных затрат. Ярким примером организации поисково-спасательных работ с привлечением большого количества спасателей, а также техники служит происшествие в Сочи в 2022 году [2]. Более 100 специалистов искали туристов, унесенных в море. Был задействован вертолет КА-32, а также 26 единиц техники. Операция осложнялась большой территорией поиска.

Еще одним примером служит крушение воздушного судна в джунглях Амазонки в 2023 году (рисунок) [3]. Спасатели нашли пострадавших людей спустя 370 часов после катастрофы. Не всегда технические средства воздушного судна успевают передать сигнал бедствия и свои координаты. На поиски пострадавших людей, а также остатков разрешенного объекта затрачивается достаточно много времени. В свою очередь от оперативности действий поисково-спасательных служб зависят жизни людей.



**Рисунок.** Поиск пострадавших в джунглях Амазонке

Одной из наиболее серьёзных проблем, с которыми сталкиваются поисково-спасательные отряды, являются неблагоприятные погодные условия. Экстремальные погодные условия, такие как сильный дождь, снег или туман, могут затруднить поиски, затрудняя обнаружение пропавших без вести или оказавшихся в затруднительном положении людей. В некоторых случаях погодные условия могут даже представлять угрозу для безопасности самих спасательных отрядов.

Еще одной серьезной проблемой является рельеф местности. Поисково-спасательные операции могут проводиться в отдаленных и труднопроходимых местах, таких как горы, леса или пустыни [6]. В таких местах бывает сложно ориентироваться, и спасательным службам, возможно, придется иметь дело с крутыми склонами, густой растительностью и другими препятствиями.

Поисково-спасательные операции часто ограничены по времени. Чем дольше человек отсутствует или находится в затруднительном положении, тем выше риск для его безопасности. В некоторых случаях у спасательных команд есть всего несколько часов, чтобы найти и спасти человека, прежде чем ситуация станет критической. Это вынуждает спасательные команды работать быстро и эффективно даже в сложных условиях.

Поисково-спасательные операции требуют значительных ресурсов, включая персонал, оборудование и финансирование. Однако ресурсы могут быть ограничены, особенно в сельских или отдалённых районах. Это может затруднить проведение эффективной поисково-спасательной операции.

Для наиболее эффективного и оперативного поиска пострадавших людей, а также зоны чрезвычайной ситуации было предложено использование люминофорной сетки [4]. Данное устройство срабатывает при крушении судна и позволяет визуализировать местонахождение зоны ЧС. Для «зарядки» люминофорных капсул требуется несколько минут контакта с источником света, тепла или

даже механического воздействия, чтобы получить эффект свечения [5]. Применение такого устройства эффективно как днем, так и ночью.

Таким образом, поисково-спасательные работы имеют ряд определенных сложностей, как например погодные условия, ночное время суток, трудный рельеф местности, материальные затраты, привлечение большого количества сил и средств, ведь от оперативности их действий зависят жизни людей. Ежегодно спасательные службы сталкиваются с вызовами, для решения которых необходима слаженность действий и инновационные технологии. Введение новшеств, таких как люминофорная сетка, может значительно повысить эффективность поиска и оперативность спасения людей, что особенно важно в критических ситуациях.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Тарасова, Д. А. Использование люминофоров в области поисково-спасательных работ / Д. А. Тарасова, А. Л. Никифоров, И. А. Легкова // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов : СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ X ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Иваново, 20 апреля 2023 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. – С. 497-502. – EDN LNHXOQ.

2. RT : [сайт]. - 2024. - URL: <https://russian.rt.com/russia/news/1018641-sochi-avtomobil-spasatel> (дата обращения: 29.10.2024). - Текст : электронный.

3. Газета.Ру : [сайт] / учредитель АО «Газета.Ру». - Москва, 2024 - . - Обновляется в течение суток. - URL: <https://www.gazeta.ru/social/2023/06/10/17118542.shtml> (дата обращения: 29.10.2024). - Текст : электронный

4. Тарасова, Д. А. Использование средств визуализации в случае бедствий: преимущества органического люминофора / Д. А. Тарасова, А. Л. Никифоров // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, Иваново, 23 ноября 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 285-290. – EDN HUMZYJ.

5. Тарасова, Д. А. Сигнальное полотнище с элементами люминесцентного покрытия как метод достижения целей поисково-спасательных операций / Д. А. Тарасова, А. Л. Никифоров, И. А. Легкова // Современные пожаробезопасные материалы и технологии : сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, Иваново, 19 октября 2023 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. – С. 450-455. – EDN XWXNVQ.

6. Кузнецов, А. В. Маршрутизация полета беспилотных авиационных систем при проведении поисково-спасательных работ / А. В. Кузнецов, М. О. Баканов, Д. В.

Тараканов // Актуальные вопросы пожаротушения : Сборник материалов Всероссийского круглого стола, Иваново, 15 мая 2020 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2020. – С. 77-85. – EDN OFIRUH.

УДК 614.841.48

*А.П. Терентьева, М.С. Кнутов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ПОЖАРЫ, ВЫЗВАННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ САМОКАТАМИ: АНАЛИЗ ПРИЧИН И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ**

В работе рассматривается проблема пожаров, вызванных электрическими самокатами, и анализируются основные причины их возникновения. Особое внимание уделяется риску возгорания литий-ионных аккумуляторов, которые используются в электрических самокатах.

**Ключевые слова:** электрический самокат, аккумулятор, литий-ионная батарея, пожар

*A.P. Terentyeva, M.S. Knutov*

## **FIRES CAUSED BY ELECTRIC SCOOTERS: AN ANALYSIS OF THE CAUSES AND PRECAUTIONS**

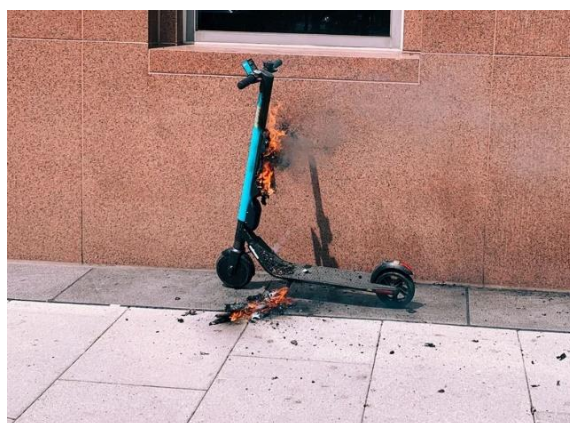
This article discusses the main risks associated with fires on electric scooters and how they can be prevented

**Key words:** electric scooter, battery, lithium-ion battery, fire

В настоящее время электрические самокаты являются удобными, казалось бы, экологичными альтернативами автомобилям и общественному транспорту. Их компактность, маневренность и относительная дешевизна сделали их невероятно популярными среди людей благодаря быстрым перемещениям на небольшие расстояния. Однако с растущим числом использования электросамокатов, растет количество их возгораний. Причинами таких пожаров могут быть несколько факторов, и часто они носят комплексный характер.

В первую очередь, это некачественные или поврежденные литий-ионные батареи, являющиеся сердцем любого электросамоката [1]. Эти батареи, несмотря на высокую энергоёмкость, чувствительны к перегреву, перезарядке,

короткому замыканию и механическим повреждениям. Даже незначительное повреждение корпуса батареи может привести к воспламенению электролита, вызывая стремительное распространение огня. Часто такие повреждения незаметны невооруженным глазом, а обнаруживаются уже после начала пожара. Кроме того, важную роль играют качество зарядных устройств и соблюдение правил эксплуатации. Использование несертифицированных зарядных устройств, зарядка самоката вблизи легковоспламеняющихся материалов (например, мебели, штор или ковров) и оставление самоката на зарядке без присмотра на длительное время значительно увеличивают риск возгорания. Некоторые модели самокатов имеют слабую систему охлаждения батареи, что также повышает риск перегрева, особенно в жаркую погоду или при интенсивной эксплуатации. Производители электросамокатов, безусловно, несут ответственность за безопасность своей продукции. Однако, и пользователь обязан осознавать потенциальные риски и соблюдать правила безопасности. Необходимо также избегать перегрузки самоката, что может негативно сказаться на работе батареи. В связи с растущим числом инцидентов, разрабатываются новые стандарты безопасности для электросамокатов, включая более совершенные системы контроля температуры батареи и пожаробезопасные материалы для корпуса. Рассмотрим причины возникновения пожаров подробнее.



**Рис. 1.** Возгорание электросамоката

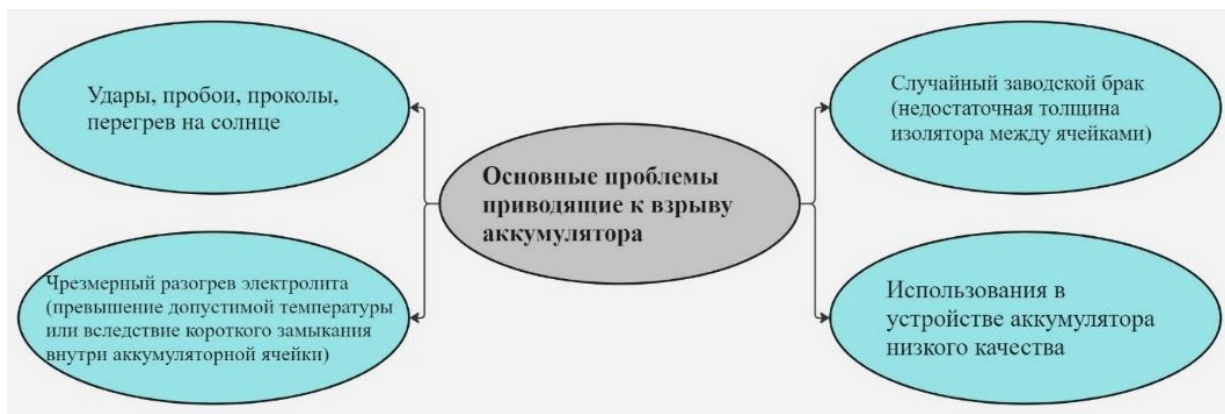
Пожарная опасность данных транспортных средств связана с особенностями конструкции самокатов, а именно с использованием литий-ионных аккумуляторов, которые могут перегреваться и стать источником пожара. Риск возгорания литий-ионных аккумуляторов обусловлен окислением катода, изготовленного из кобальтата лития [1]. При нагреве катода до 80 градусов в батарее начинают происходить реакционные процессы, которые ведут к образованию молекулярного кислорода и лавинообразному окислению полимерного электролита. Этот термический разгон завершается полным сгоранием аккумулятора. Чаще всего это происходит в результате неправильной эксплуатации своего



мобильного помощника, а именно увеличения требуемого времени зарядки электросамоката и использовании неоригинальных комплектующих [2].

При неисправности литий-ионных аккумуляторов может скапливаться энергия, способная вызвать возгорание, что, в свою очередь, может привести к пожару. Возможные причины включают нарушение температурного режима при зарядке или повреждение изоляции батареи в процессе эксплуатации. Признаки нештатной работы аккумулятора проявляются в виде вздутия или чрезмерного перегрева вследствие аварийных режимов. Кроме того, использование низкокачественных или поврежденных батарей может спровоцировать воспламенение или даже взрыв аккумуляторной батареи.

Важным фактором, способствующим риску возникновения пожара, является качество изготовления самоката. Дешевые модели с некачественными компонентами и недостаточным контролем производства могут представлять серьезную опасность. Некорректное подключение электрических проводов, неплотное крепление батарей или сбой в электрической цепи – все это может стать причиной возгорания электрического самоката [1]. Вероятность пожара увеличивает неправильное хранение устройства. Высокая влажность и резкие колебания температуры могут вызвать конденсацию влаги на платах и соединениях. Влага представляет собой серьезную угрозу для электрических самокатов, и даже небольшое количество воды способно привести к замыканию во время зарядки.



**Рис.2.** Причины, приводящие к возникновению пожара и взрыва литий-ионных аккумуляторов

Для снижения риска возникновения пожара необходимо строго соблюдать рекомендации производителя по использованию и зарядке самоката, регулярно проверять состояние батареи и электрической системы, избегать перегрузок и неправильного хранения устройства. Кроме того, не допускать перегрева аккумулятора, избегать его перезарядки и хранить самокат в прохладном месте. При зарядке устройства не оставлять его без присмотра. Важно также не допускать попадания влаги на самокат и его компоненты, особенно во время зарядки или использования. При обнаружении любого необычного запаха, дыма или нагревания устройства немедленно прекратить использование и обратиться к



специалисту [3]. Соблюдение этих мер безопасности поможет снизить вероятность возникновения пожара при использовании электрических самокатов.

Зарядка аккумулятора слишком долго может негативно сказаться на его работе, а также способствовать износу микросхем и управляющих блоков устройства, что может вызвать пожар. Рекомендуется не оставлять гаджет на подзарядке более четырех-пяти часов. Специалисты заводов-изготовителей аккумуляторных батарей, применяемых на электросамокатах, предупреждают, что зарядка электрического самоката на ночь увеличивает риск возгорания. В случае пожара люди в помещении могут не успеть отреагировать вовремя. Дым от горящей литий-ионной батареи несет в себе опасность отравления и удушья, также, как и угарный газ [4]. Поэтому важно следить за временем зарядки и избегать оставления устройства подключенным к сети на длительный срок. Если все-таки, вы заметили дым, исходящий от аккумуляторного блока, первым делом отключите устройство от сети и зарядного устройства. В случае возгорания категорически не следует использовать воду для тушения. Лучший способ — применять огнетушитель, при этом держаться на расстоянии не более полутора метров. Пожарные, уже не первый раз сталкивающиеся с возгораниями электросамокатов, советуют использовать плотную ткань, так как она наиболее эффективна для ликвидации огня в первую минуту его возникновения. При невозможности самостоятельной ликвидации открытого горения электросамоката следует как можно быстрее покинуть помещение и вызвать пожарную охрану [5]. При этом необходимо удалиться на безопасное расстояние, так как выделяющийся дым крайне токсичен и опасен для здоровья, одного вдоха будет достаточно, чтобы потерять сознание.

В заключение можно сказать, что электрические самокаты представляют собой удобное и экологичное средство передвижения, однако их эксплуатация сопряжена с рисками возникновения пожаров из-за особенностей конструкции, включая использование литий-ионных аккумуляторов.

Для снижения вероятности возгорания необходимо соблюдать рекомендации производителя по использованию и зарядке самоката, регулярно проверять состояние батареи и электрической системы, избегать перегрузок и неправильного хранения устройства. Важно не допускать перегрева аккумулятора, избегать его перезарядки и хранить самокат в прохладном месте.

В случае возникновения пожара необходимо немедленно прекратить использование самоката, отключить его от сети и зарядного устройства, а также покинуть помещение и вызвать экстренные службы. Для тушения пожара не следует использовать воду, лучше воспользоваться огнетушителем или плотной тканью.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Тарасова, Д. А. Обзор и специфика возгораний аккумуляторов на электромобилях / Д. А. Тарасова, И. А. Кузнецов, А. В. Кузнецов // Академия Государственной

противопожарной службы МЧС России: Теория. Инновации. Практика : Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня образования Академии ГПС МЧС России. В 5-ти частях, Москва, 19 октября 2023 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы, 2024. – С. 230-236. – EDN VEAHRE.

2. Параметрическая оценка показателей развития и тушения пожаров на месте вызова / И. А. Завьялова, И. А. Кузнецов, Д. С. Катин, А. В. Суровегин // Развитие науки и практики в глобально меняющемся мире в условиях рисков : сборник материалов XVII Международной научнопрактической конференции, Москва, 30 марта 2023 года. – Москва: Алеф, 2023. – С. 309-314. – EDN UBTL5B.

3. Кузнецов, А. В. Системы обнаружения пожара: основные функции и методы предварительной обработки изображений / А. В. Кузнецов, И. А. Кузнецов, Д. А. Тарасова // Актуальные вопросы пожаротушения : Сборник материалов III Всероссийского круглого стола, Иваново, 28–29 марта 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 118-123. – EDN FQSHBT.

4. Модели качества мониторинга пожаров и чрезвычайных ситуаций с учетом специфики их развития / М. О. Баканов, Д. В. Тараканов, А. В. Кузнецов, А. В. Столяров // Мониторинг. Наука и технологии. – 2018. – № 3(36). – С. 51-54. – EDN VSEHAU.

5. Отечественные подходы к вопросам дислокации зданий пожарных депо / М. О. Баканов, А. В. Суровегин, Д. С. Катин, И. А. Кузнецов // Актуальные проблемы и инновации в обеспечении безопасности : сборник материалов Дней науки с международным участием, посвященных 90-летию Гражданской обороны России. В 2-х частях, Екатеринбург, 26–28 октября 2022 года. Том Часть 1. – Екатеринбург: Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, 2022. – С. 10-14. – EDN MUFZVR.

УДК 620

***А.В. Топоров***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ДОСТОИНСТВА ТЕХНОЛОГИЙ 3D ПЕЧАТИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТА ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ**

**Аннотация:** Проведен анализ аддитивных технологий. Определены основные направления применения 3D печати при проведении ремонта и технического обслуживания пожарной техники. Отмечены основные достоинства аддитивных технологий. Приведена классификация способов изготовления изделий с помощью технологии 3D-печати.

**Ключевые слова:** аддитивные технологии, 3D печать, оптимизация, ремонт, пожарная техника.

A. V. Toporov

## FINITE ELEMENT CALCULATION OF SOUND FIELDS

**Abstracts:** The analysis of additive technologies is carried out. The main directions of application of 3D printing in the repair and maintenance of fire equipment are determined. The main advantages of additive technologies are noted. The classification of methods of manufacturing products using 3D printing technology is given.

**Keywords:** additive technologies, 3D printing, optimization, repair, fire fighting equipment.

Аддитивное изготовление деталей представляет собой класс перспективных технологий уникального производства деталей сложной конфигурации по трехмерным компьютерным моделям посредством циклического нанесения материалов (наиболее часто послойного). Это определяет принципиальное различие с существующими и массово используемыми в настоящее время технологиями обработки заготовки за счет удаления припуска.

Первые гибкие способы производства стали появляться в конце 19 века и поступательно развивались до 80-х годов двадцатого века. На тот момент сформировалась необходимая сумма технологий, что позволило совершить качественный скачок в данной области. Однако патентная защита разработок не позволяла осуществлять их массовое внедрение. Оборудование для 3D печати производилось ограниченным количеством компаний, стоило дорого и использовалось в основном в аэрокосмической и военной отраслях [1, 2].

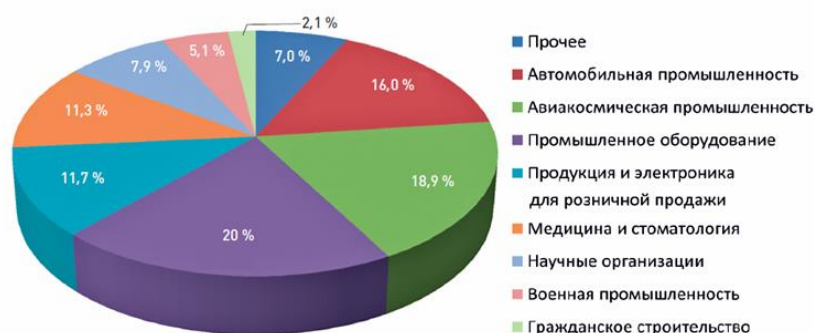
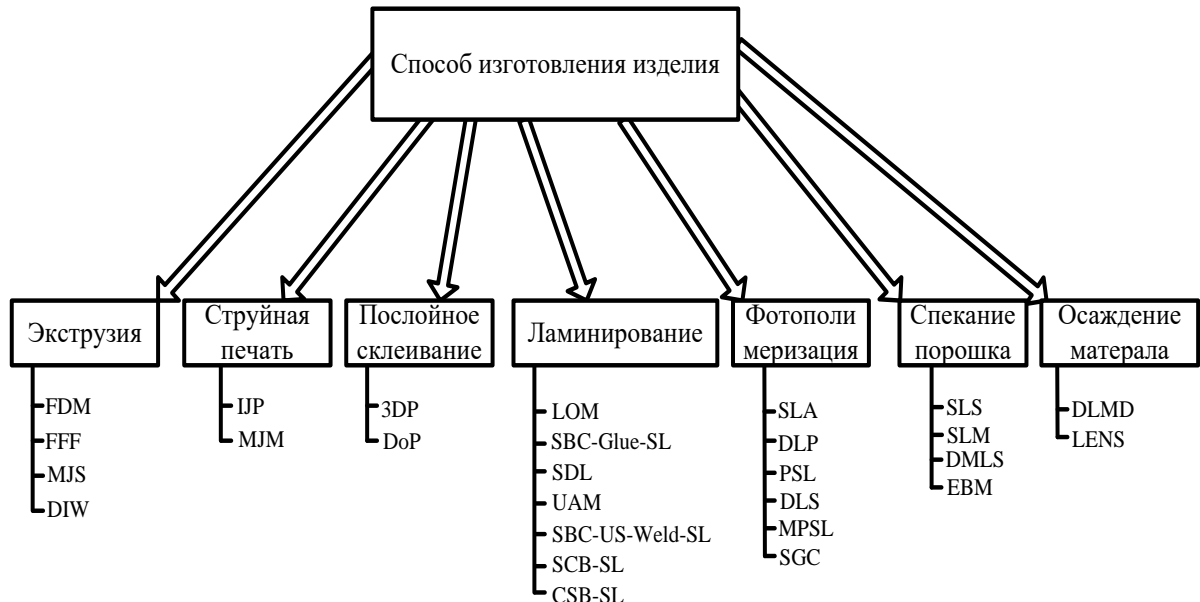


Рис. 1. Использование технологии 3D печати в различных отраслях техники

Существуют разнообразные виды аддитивных технологий, однако в основном все они реализуются по общей схеме [4, 5]. Технологию изготовления деталей можно представить в виде следующей последовательности операций:

- построение 3D-модели изделия в CAD-системе;
- экспорт 3D-модели в STL- файл;

- разделение 3D-модели на горизонтальные сечения (слои) с помощью специальной программы- слайсера;
- 3D-печать – послойный синтез натурального объекта (изделия) по данным CAD-модели, считываемым 3D-принтером с STL-файла;
- финишная обработка полученного изделия (иначе эта операция называется постобработкой).



**Рис. 2.** Классификация способов изготовления изделий с помощью технологии 3D-печати

Аддитивные-технологии разделяют по различным признакам. К важнейшим признакам аддитивных технологий относят:

- виды используемых материалов;
- методы нанесения слоев материалов;
- виды превращений материалов в процессе нанесения слоев и формирования структуры изделий.

Классификация способов изготовления изделий с помощью аддитивных технологий представлена на рис. 2.

Принцип построения тела изделия у них различен, так как исходный материал в процессе нанесения слоев и формирования структуры изделия подвергается следующим превращениям [3]:

- фотополимеризация (отверждение жидких фотополимеров);
- спекание или переплавка порошков;
- связывание (склеивание) порошков связующими компонентами;
- размягчение и последующее отверждение термопластичных полимеров.

Основной задачей при обосновании целесообразности использования технологий 3D печати является выявление их достоинств при организации про-

изводственных процессов [4]. При проведении ремонтных работ, как правило, детали требуются в единичных экземплярах, но очень разнообразные по номенклатуре и назначению. Это кардинально отличает ремонтные работы от сборочного производства массовой продукции.

При организации ремонта пожарной техники 3D технологии обеспечивают ряд преимуществ по сравнению с традиционно используемыми, а именно:

- позволяют сэкономить затраты на запасные части и расходные изделия;
- позволяют сэкономить затраты на оплату труда рабочих разных специальностей;
- позволяют сэкономить затраты на приобретение и содержание станочного парка;
- позволяют сэкономить затраты на логистику и изготовление запасных частей
- обеспечивают возможность использования различных материалов для изготовления запасных частей;
- обеспечивают возможность изготовления запасных частей сложной конфигурации;
- обеспечивают высокую точность изготовления;
- обеспечивают возможность изготовления деталей, конфигурацию которых сложно получить традиционными способами обработки;
- позволяют автоматизировать производство;
- позволяют сэкономить затраты на постобработку деталей;
- позволяют исключить человека из процесса производства;
- обеспечивают высокую гибкость производства.

Таким образом, 3D-печать позволяет значительно сократить время получения необходимых запасных частей, повысить качество продукции, организовать ремонтные работы в удаленных от логистических центров мест, снизить процент брака. Как результат, возможно добиться значительного сокращения сроков простоя пожарной техники и повысить качество производимых ремонтных работ.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Гордеев А. Эпоха «электронных кузнецов» / А. Гордеев [Электронный ресурс] // Life.ru. URL: [https://life.ru/t/пусал/1097408/epokha\\_eliektronnykh\\_](https://life.ru/t/пусал/1097408/epokha_eliektronnykh_).
2. Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении: пособие для инженеров / М.А. Зленко, М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш. – М.: ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015. – 220 с.
3. Зленко, М. А. Аддитивные технологии в машиностроении : Пособие для инженеров / М. А. Зленко, М. В. Нагайцев, В. М. Довбыш. – Москва : Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт "НАМИ", 2015. – 220 с.

4. Толкачев, С. А. Сетевая промышленная политика в эпоху новой индустриальной революции / С. А. Толкачев // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2018. – № 3(39). – С. 155-161.

УДК: 796.015.132

*Е.В. Федосеев, В.А. Смирнов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ НА ПСИХОЛОГИЧЕСКУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ Л/С ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПСЧ № 5 ГОРОДА САРАНСК ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРА НА ЗАВОДЕ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ АО «ОРБИТА»**

В статье рассматривается влияние физической подготовки на психологическую устойчивость личного состава пожарно-спасательной части №5 города Саранск при тушении пожара на заводе по производству электротехники АО "Орбита". Особое внимание уделено взаимосвязи между уровнем физической подготовки пожарных и их способностью эффективно справляться с высоким уровнем стресса в экстремальных условиях.

**Ключевые слова:** физическая подготовка, психологическая устойчивость, пожарные, стресс, экстремальные условия, пожаротушение, время реакции, принятие решений, эффективность, ПСЧ № 5.

*E. V. Fedoseev, V. A. Smirnov*

### **THE IMPACT OF PHYSICAL TRAINING ON THE PSYCHOLOGICAL RESILIENCE OF THE PERSONNEL OF FIRE STATION NO. 5 IN SARANSK DURING FIRE SUPPRESSION AT THE "ORBITA" ELECTRICAL ENGINEERING PLANT**

The article examines the impact of physical training on the psychological resilience of the personnel of Fire Station No. 5 in Saransk during fire suppression at the "Orbita" electrical engineering plant. Special attention is given to the relationship between the level of firefighters' physical fitness and their ability to effectively cope with high levels of stress in extreme conditions.

**Key words:** physical training, psychological resilience, firefighters, stress, extreme conditions, fire suppression, reaction time, decision-making, efficiency, Fire Station No. 5.

Физическая подготовка, психологическая устойчивость и нормальная функциональная работа организма – важнейшие факторы, от которых зависит эффективное выполнение работы сотрудниками МЧС России. Именно физиче-

ская подготовка является важным компонентом психологической и функциональной подготовки [1].

Для эффективной работы пожарных крайне важно поддерживать высокий уровень психологической устойчивости, особенно в условиях непредсказуемости и опасности, возникающих при тушении пожаров. Психологическая устойчивость позволяет им сохранять спокойствие и концентрацию, что способствует повышению эффективности действий даже в самых сложных ситуациях.

Особенности тушения пожаров на заводах электротехники требуют от пожарных специфических знаний и навыков. Электротехнические объекты характеризуются наличием большого количества электрооборудования, высоких температур и опасности коротких замыканий, что создает дополнительные риски для личного состава. Эти факторы увеличивают необходимость как физической, так и психологической готовности пожарных к выполнению своих обязанностей в условиях высоких температур, ограниченной видимости и потенциальной опасности для жизни.

Психологическая устойчивость в условиях проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения представляет собой адаптационную готовность к воздействию негативных факторов пожара, к которым относятся физическое и психологическое напряжение, возникающее в результате угрозы для жизни и здоровья и при столкновении с человеческими страданиями, травмами, гибелью людей [2].

Физическая подготовка имеет непосредственное влияние на психологическую устойчивость пожарных. С физиологической точки зрения, хорошо тренированный организм лучше справляется с физическими нагрузками и быстрее восстанавливается после стресса. Это позволяет снизить уровень общего напряжения, с которым сталкиваются сотрудники во время тушения пожара, что способствует сохранению их психического равновесия.

Кроме того, физическая подготовка играет важную роль в психологической уверенности. Пожарные, обладающие высоким уровнем физической выносливости и силы, чувствуют себя увереннее, что помогает им сохранять спокойствие в экстремальных условиях. Эта уверенность снижает тревожность и способствует принятию быстрых и взвешенных решений в условиях стресса.

Еще одним важным аспектом является снижение усталости. Физически подготовленные сотрудники медленнее устают, что позволяет им сохранять высокий уровень концентрации и продуктивности на протяжении длительных боевых действий. Это также способствует поддержанию психологической устойчивости, так как усталость является одной из главных причин потери самообладания и снижения эффективности работы в экстремальных ситуациях.

Для подтверждения влияния физической подготовки на психологическую устойчивость личного состава ПСЧ № 5 был проведен эксперимент. Для проведения эксперимента были выбраны представители из личного состава ПСЧ № 5, которые соответствовали различным уровням физической подготовки. Исходя из структуры подразделения [3], были выбраны следующие участники:

Группа А (с высоким уровнем физической подготовки):

Начальник караула — 2 человека.

Помощник начальника караула — 2 человека

Старший пожарный — 5 человек.

Командир отделения — 3 человека.

Пожарный — 8 человек.

Инструктор по вождению пожарных машин-водителей — 3 человека.

Старший водитель — 1 человек.

Группа В (с более низким уровнем физической подготовки):

Начальник караула — 2 человека.

Помощник начальника караула — 2 человек.

Командир отделения — 5 человека.

Старший пожарный — 3 человек.

Пожарный — 4 человек.

Инструктор по вождению пожарных машин-водителей — 6 человек.

Старший водитель — 1 человек.

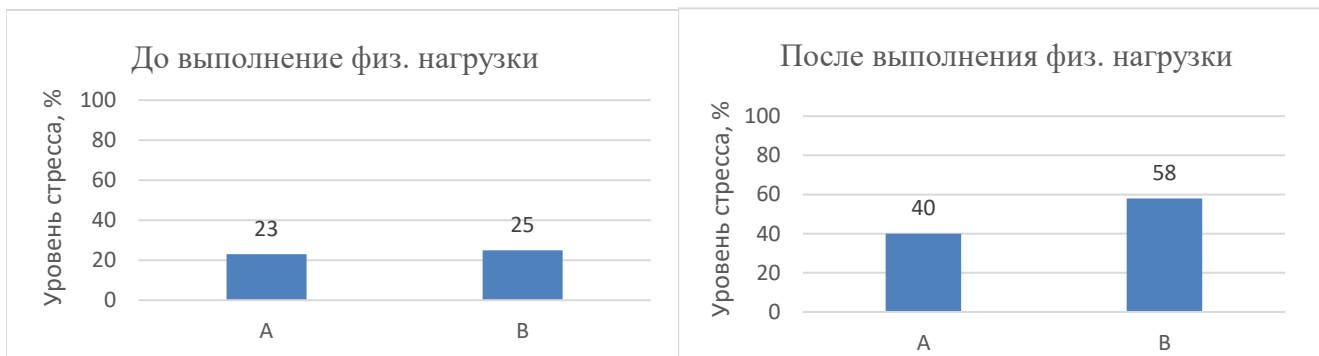
Диспетчер пожарной связи — 1 человек.

Участники обеих групп проходят стандартные физические испытания, включающие: бег на 1000 метров (для оценки общей выносливости), подъем по штурмовой лестнице в окно 4-ого этажа (для оценки силовых качеств), работа с дыхательным аппаратом в условиях повышенной нагрузки (для оценки способности работы в экстремальных условиях).

Далее, участники заполняют анкеты до и после физической нагрузки, где оценивают уровень стресса и тревожности (шкала стресса).

На следующем этапе эксперимента обе группы участвуют в тренировочных учениях, имитирующих пожар на заводе АО "Орбита". Задача включает в себя эвакуацию людей, локализацию пожара и работу в условиях непригодной для дыхания среде. В процессе выполнения задач фиксируется время реакции на критические ситуации и принятие решений.

После завершения эксперимента проводится сравнение показателей уровня стресса до и после выполнения физических упражнений (диаграмма 1) и показателей времени выполнения задач и принятия решений (диаграмма 2, диаграмма 3) для обеих групп.



**Диаграмма 1.** Уровень стресса до и после физической нагрузки групп А и В



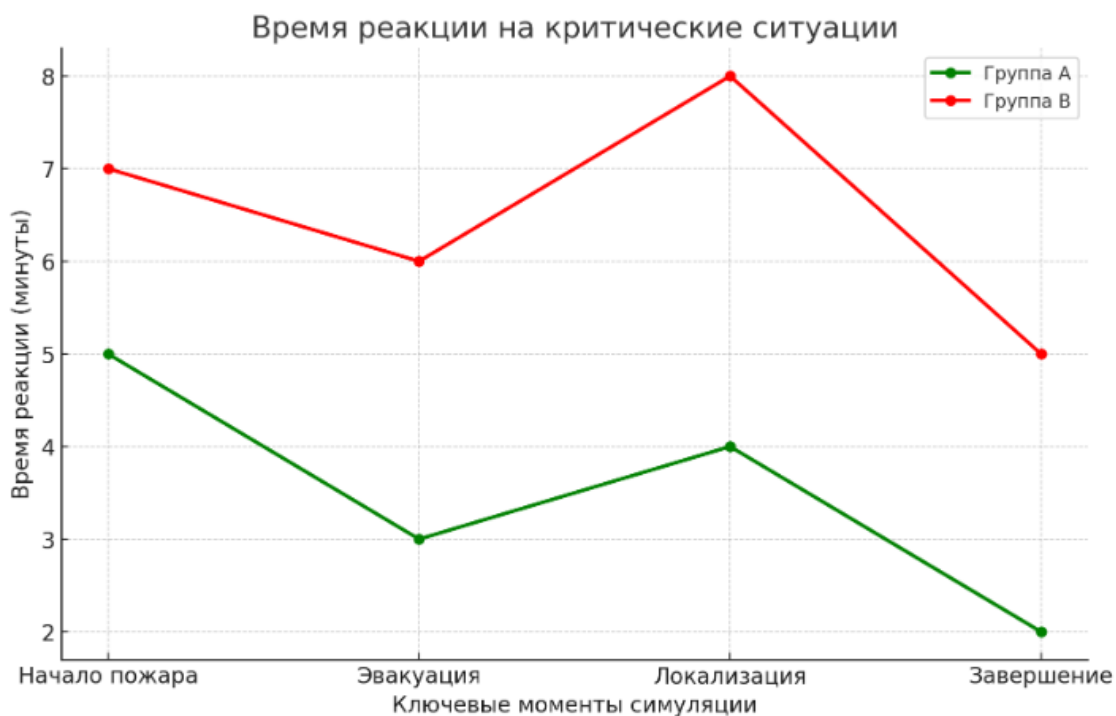


Диаграмма 2. Показатели времени выполнения задач и принятия решений групп А и В



Диаграмма 3. Показатели времени выполнения задач и принятия решений групп А и В

Диаграммы показывают важные результаты относительно влияния физической подготовки на уровень стресса и эффективность работы личного состава ПСЧ № 5.

На первой диаграмме, которая отражает уровень стресса до выполнения физической нагрузки, можно увидеть, что уровень стресса в группе А и группе В практически одинаков (23 % и 25 % соответственно). Однако на второй диаграмме, где отражён уровень стресса после физической нагрузки, различия становятся более очевидными. В группе А уровень стресса возрос до 40 %, тогда как в группе В этот показатель увеличился до 58 %. Это указывает на то, что группа с более высоким уровнем физической подготовки (группа А) испытывает меньший уровень стресса после физической нагрузки, что подтверждает гипотезу о положительном влиянии физической подготовки на стрессоустойчивость в экстремальных ситуациях.

Вторая диаграмма, отображающая время реакции на критические ситуации, показывает, что группа А демонстрирует более короткое время реакции на каждом этапе учения, особенно на этапах эвакуации и локализации пожара. Это означает, что физически подготовленные пожарные быстрее реагируют на критические моменты, сохраняя ясность мышления и координацию действий.

Третья диаграмма, отражающая время принятия решений, показывает, что группа А на всех этапах симуляции принимает решения быстрее, чем группа В. Это свидетельствует о том, что физическая подготовка влияет не только на физическую выносливость, но и на способность принимать обдуманные и эффективные решения в условиях стресса.

Таким образом, физическая подготовка положительно сказывается на способности пожарных сохранять психологическую устойчивость в экстремальных условиях. Физически подготовленные сотрудники быстрее восстанавливаются после нагрузки, показывают меньше признаков стресса и более эффективно реагируют на критические ситуации, что способствует успешному выполнению задач в условиях пожара.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Золотенко В. А., Муханов Ю. В. Особенности профессионально – прикладной физической подготовки специалистов ОВД // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2011. №2. С. 119-122.
2. Булгаков В. В. Формирование психологической устойчивости пожарных к негативным условиям профессиональной деятельности // Психопедагогика в правоохранительных органах. 2020. Т. 25, № 3(82). С.246–253.
3. Главное управление МЧС России по Республике Мордовия: официальный сайт. Саранск. URL: <https://13.mchs.gov.ru/glavnoe-upravlenie/sily-i-sredstva/pozharnaya-ohrana/psch-27-fgku-1-otryad-fps-po-respublike-mordoviya> (дата обращения 25.10.2024).

УДК: 614.84

*И.С. Фогилев, С.Г. Андросенко, Д.Л. Блинов*

Академия ГПС МЧС России

## **ПОДХОДЫ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ СЛУЖБ ГЕРМАНИИ К РАЗРАБОТКЕ И ПРИМЕНЕНИЮ ДОКУМЕНТОВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ**

Современное развитие организации деятельности пожарно-спасательных подразделений в России невозможно без изучения международного опыта в области профилактики и организации тушения пожаров. Данная научная статья описывает подходы пожарно-спасательных служб Германии к разработке и применению документов предварительного планирования боевых действий по тушению пожаров.

**Ключевые слова:** пожары, оперативная обстановка, план тушения.

*I.S. Fogilev, S.G. Androsenko, D.L. Blinov*

## **APPROACHES OF THE GERMAN FIRE AND RESCUE SERVICES TO THE DEVELOPMENT AND APPLICATION OF DOCUMENTS FOR THE PRELIMINARY PLANNING OF COMBAT OPERATIONS TO EXTINGUISH FIRES**

The modern development of the organization of fire and rescue units in Russia is impossible without studying international experience in the field of fire prevention and organization. This scientific article describes the approaches of the German fire and rescue services to the development and application of pre-planning documents for firefighting operations.

**Keywords:** fires, operational situation, extinguishing plan.

Необходимо отметить, что на крупные, потенциально опасные объекты, объекты социальной инфраструктуры в России разрабатываются документы предварительного планирования, рассматривающие вопросы организации тушения пожара, спасения людей, установку пожарной техники и многие другие вопросы в области пожаротушения, к которым в соответствии с [1] относят планы и карточки тушения пожаров. В случаях возникновения пожаров личный состав пожарно-спасательных подразделений из этих документов может получить информацию о подъездах к объекту, наличию источников противопожарного водоснабжения для установки пожарных автомобилей, контактные данные администрации объекта, места размещения пожарных кранов внутреннего противопожарного водопровода, места отключения электричества и еще множе-

ство крайне необходимой информации для слаженных действий, направленных на минимизацию последствий пожара.

В научной статье мы подробно рассмотрим вопросы разработки и применения документов предварительного планирования по тушению пожаров в Германии, для ознакомления и получения лучших практик, с возможностью совершенствования деятельности подразделений пожарной охраны России.

Итак, в Германии существует План пожарной охраны, который, согласно определению, в соответствии с документом DIN 14 095 «Планы пожарной охраны для строящихся объектов», представляет собой подготовленный план тушения пожаров и спасательных работ в специальных местах или объектах.

План пожарной охраны предназначен для предоставления руководителю операции и сотрудникам службы экстренной помощи информации, необходимой для развертывания. План служит для быстрой ориентации на объекте и может быть использован в качестве ориентира для тех, кто не знаком с объектом, если это необходимо. Также план пожарной охраны может использоваться для проведения инструктажа сил на месте или служить основой для составления планов местности и планов операций. Он помогает принимать решения и планировать управленческий процесс.

Кроме Плана пожарной охраны существует и оперативный план. В дополнение к информации, требуемой в плане пожарной охраны в соответствии с [2], план операции включает дополнительные указания о возможных опасностях, способах проезда, доступа и инструкциях, инструкциях по тушению и прочие вопросы. Таким образом, план развертывания может быть составлен на основе плана пожарной охраны в соответствии с [2]. Но он становится «настоящим планом развертывания» только после того, как пожарная служба убедится в его пригодности в качестве вспомогательного средства для развертывания или, соответственно, в том, что он может быть использован в качестве вспомогательного средства, дополняя его соответствующим образом.

Разработка Планов пожарной охраны. Планы развертывания не обязательно должны составляться с учетом объектов. Они также могут быть созданы в зависимости от ситуации, например, для аварий с опасными грузами на автомагистралях, аварий в туннелях, крупных мероприятий и многих других ситуаций. С этой точки зрения оперативный план следует понимать, как план пожарной охраны, ориентированный на объекты и события, с указаниями на оперативно-тактические действия.

Обязательство составлять планы пожарной безопасности вытекает, в частности, в случае специальных зданий, из соответствующих постановлений или других положений (например, Директивы о промышленном строительстве или Постановления о местах проведения собраний). Кроме того, строительные инспекторы могут запрашивать планы пожарной охраны в процессе получения разрешения на строительство объектов.

Планы пожарной охраны, требуемые в процессе получения разрешения на строительство, должны быть составлены строителем или оператором строящегося объекта по согласованию со службами пожарной безопасности и

предоставлены местным пожарным службам. Таким образом, это не работа пожарных. Планы пожарной охраны должны составляться знающим человеком, к которому предъявляются высокие требования. Знающий человек - это человек, который, основываясь на своей профессиональной подготовке, знаниях, опыте и деятельности, может надлежащим образом выполнять порученные ему испытания, а также выявлять и оценивать возможные опасности. Местная же пожарная служба должна оказывать консультативную помощь при составлении планов пожарной охраны, чтобы соответствующим образом представлять проблемы пожарной охраны и дополнять план пожарной охраны в связи с более поздним планом развертывания, при необходимости, дополнительными сведениями о тактике.

Порядок составления Плана пожарной охраны. План пожарной охраны может быть составлен не только на основе плановых документов, но и подробного осмотра объекта. Отметим, что осмотр объекта является таким же важным предварительным условием, как и обсуждение с оператором.

План пожарной охраны состоит из информации об объекте, при необходимости поэтажных или отдельных планов помещений, планов канализации, забора воды, информации о штате работников, часов их работы, противопожарном оборудовании и многих других вопросов.

В планах этажей могут быть размещены небольшие ориентиры, которые служат для удобства обзора в случае крупных строительных комплексов. Все планы этажей должны быть представлены в едином масштабе. Планы пожарной охраны для защитных зон обычно составляются в масштабе 1:25 000, для особо труднодоступных районов - в масштабе 1:10 000. На планах без сетки масштаб также должен быть представлен в виде изображения (шкалы). Планы этажей или отдельных объектов, а также, при необходимости, планы обзоров объектов защиты в масштабе 1:100, 1:200 и 1:500 целесообразно снабжать сеткой, которая позволяет распознавать расстояния, равные 10 м. каждый. Для улучшения четкости при составлении планов с большим количеством символов и вариантов ввода сетка также может быть выполнена в виде горизонтальной и вертикальной размерных линий на краю листа.

Особенности Планов пожарной охраны. Планы пожарной охраны должны быть составлены таким образом, чтобы их можно было использовать даже при неблагоприятных внешних обстоятельствах (неблагоприятные погодные условия и условия освещения, ограниченное пространство, например, в машинах диспетчерского управления или многоцелевых транспортных средствах) Поэтому следует использовать проектную документацию с максимально упрощенным изображением стен и, например, без размеров и размерных линий, без нарисованной мебели (мебель только в том случае, если она важна для использования!). Для защиты от внешних воздействий (дождя, непогоды и т.д.) Планы

операций следует хранить в прозрачных футлярах или – для больших форматов – покрывать соответствующими защитными пленками. Планы пожарной охраны должны быть сведены в папки для пожарных и руководителей в зависимости от их количества и объема.

Для охраняемых объектов, как правило, необходимо предоставить по крайней мере один экземпляр полного плана пожарной охраны в место, где постоянно находятся люди (дежурный, дворник, охранник, администратор). Также возможно размещение Плана в районе пульта управления пожарной охраны. Информация об объекте также может быть предоставлена в оперативный центр пожарной охраны, а также в каждую пожарную часть, разделенную по плану оповещения.

Планы пожарной охраны должны регулярно обновляться. Оператор строящегося объекта должен проверять план пожарной охраны не реже одного раза в два года у знающего человека (специалиста). В плане пожарной безопасности, в частности, должны быть указаны дополнения, конструктивные характеристики (в частности, отклонения в продолжительности огнестойкости конструкции и закрывающих пространство конструктивных элементов, особенно в области конструктивных элементов без классифицированной огнестойкости), особые опасности и указания по средствам пожаротушения.

Как уже указывалось ранее - планы развертывания обычно могут быть составлены на основе планов пожаротушения. Оперативный план - это дальнейшее развитие плана действий с точки зрения заблаговременной и ответственной организации операций. Но планы развертывания также могут быть составлены на основе объекта или события независимо от плана пожарной охраны.

Независимо от наличия планов пожарной охраны, планы развертывания могут быть составлены для следующих объектов / событий. Транспортные объекты: (федеральные автомагистрали, железнодорожные пути, внутренние воды). Туннели и лесные массивы. Здания особого типа или назначения, электростанции, трубопроводы и т.д. Для определенных объектов или объектов (например, атомных электростанций, трубопроводов, скоростных трасс) при необходимости составляются специальные (официальные) планы оповещения и развертывания, а также специальные планы оповещения и развертывания, разработанные оператором.

Основанием для составления оперативных планов могут быть документы, указанные в списке источников [3],[4],[5],[6].

Пожарная служба и соответствующие руководители пожарной охраны проявляют существенный интерес к планам развертывания строительных объектов в пределах своей компетенции для выполнения своих обязанностей. Если планы пожарной охраны не могут быть получены оператором в качестве основы для односоставных планов, пожарные команды и руководители пожарной охраны должны сами проявить инициативу и действовать в направлении составления планов пожарной охраны.

План развертывания должен быть составлен для важных и сложных объектов защиты, таких как:

- объекты с большой протяженностью, социальные объекты, нуждающиеся в помощи (например, больницы, дома престарелых и лиц, с ограниченными возможностями здоровья);

- объекты со скоплением людей (например, места собраний, универмаги, школы, отели), памятники архитектуры, музеи;

- объекты, которые могут быть подвергнуты особой опасности в результате строительства или эксплуатации (например, лакокрасочные заводы, химические предприятия, медицинские микробиологические лаборатории, автозаправочные склады);

- объекты, которые могут представлять особую опасность (например, заводы по производству красок, химические предприятия, медико-микробиологические лаборатории.

Анализируя опыт Германии по составлению и применению документов предварительного планирования для ведения боевых действий по тушению пожаров необходимо отметить следующее:

- документами предусмотрены наличие полной информации о деятельности объекта, его характеристиках, с указанием основных размеров в плане., наличии наружных источников противопожарного водоснабжения, поэтажной планировки;

- ответственность за разработку Планов пожарной охраны несет застройщик, пожарные при этом являются консультантами;

- актуализацию Планов проводят так же собственники (застройщик);

- Планы выполнены в формате А4 и А3 (по необходимости) в защитном исполнении на случай применения в условиях непогоды

- в отличие от Российских документов предварительного планирования в Планах пожарной охраны Германии отсутствуют расчёты сил и средств, а также схемы расстановки сил и средств на плане ввиду того, что по мнению зарубежных специалистов невозможно предугадать место и время возникновения пожара и тем более варианты его развития.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Приказ МЧС России от 25 октября 2017 г. № 467 «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

2. DIN 14 095 «Планы пожарной охраны для строящихся объектов».

2. Памятка Государственной пожарной школы Вюрцбурга «Следственные действия» с использованием следственных листов I и II. Процедура определения нормативных значений» с таблицей нормативных значений и ползунком нормативных значений.

3. Уведомление Государственного министерства внутренних дел Баварии от 12.07.2016 г. «Оповещение в службе экстренной помощи, противопожарной и гражданской защиты в Баварии».

4. FwDV 100 – «Руководство и руководство в односоставной системе наведения».

5. FwDV 500 – «Единицы в развертывании ABC».

УДК 614.849

*И.М. Хорошилов, И.В. Сараев*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ОБЗОР МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ БОЕГОТОВНОСТИ**

В статье представлен обзор мероприятий, направленных на восстановление боеготовности согласно нормативной базе МЧС России, который является основой выполнения работы по повышению их эффективности.

**Ключевые слова:** восстановление боеготовности, пожарная техника, мероприятия по восстановлению.

*I.M. Khoroshilov, I.V. Saraev*

## **REVIEW OF MEASURES AIMED AT RESTORING COMBAT READINESS**

The article presents an overview of measures aimed at restoring combat readiness in accordance with the regulatory framework of the Russian Emergencies Ministry, which is the basis for carrying out work to improve their effectiveness.

**Keywords:** restoration of combat readiness, firefighting equipment, restoration measures.

Согласно приказу МЧС России [1], восстановление боеготовности – это комплекс мероприятий, который проводится в подразделении пожарной охраны непосредственно по прибытию в место постоянной дислокации.

Вопрос восстановления боеготовности в настоящее время является достаточно важным элементом функционирования системы работы подразделений пожарной охраны. Так, например, в работе [2] для повышения боеготовности подразделений пожарной охраны предлагается использовать автомобили повышенной проходимости, адаптированные к суровым условиям эксплуатации Арктической зоны Российской Федерации.

При этом, восстановление боеготовности пожарно-спасательных подразделений (ПСП) включает в себя 8 полноценных этапов, согласно которым силы и средства могут считаться боеготовыми [3-6]:

1. Визуальный осмотр начальником караула состояния подчинённого личного состава;

Визуальный осмотр включает в себя проверку:

- наличия и готовности личного состава к несению караульной службы;
- внешнего вида сотрудников;
- соблюдения формы одежды;



– состояния боевой одежды и снаряжения.

2. Заправка пожарного автомобиля горюче-смазочными материалами и огнетушащими веществами:

– заправка производится при помощи насосов в оборудованных для этого местах (площадках) с твёрдым покрытием из материалов, противостоящих воздействию нефтепродуктов и масел.

– заправка осуществляется при помощи шлангов от бензоколонок или автозаправщиков.

– заправка в общественных авто - заправочных станциях.

– заправка пожарного автомобиля водой осуществляется несколькими способами, непосредственно после проведения боевых действий на ближайшем водоемисточнике (гидрант, водоем, резервуар), по возвращению в часть из стационарного трубопровода.

– заправка пожарного автомобиля пенообразователем осуществляется непосредственно на месте постоянной дислокации, из личных запасов части.

3. Замена неисправного пожарного оборудования, средств индивидуальной защиты пожарных и самоспасания пожарных, пожарного инструмента, средств спасения людей, средств связи, обмундирования (боевой одежды, формы одежды), а также замену промокших пожарных рукавов на сухие и их сушку:

– все неисправное (непригодное для использования) оборудование и боевая одежда подлежат ремонту или полной замене.

– замена сырых рукавов, стоящих в боевом расчете на сухие (резервные) рукава, с помещением предыдущих в рукавную башню, для дальнейшей сушки.

4. Техническое обслуживание пожарного автомобиля:

– по мере необходимости, водитель посредством проверки датчиков и внешним осмотром узлов и агрегатов - выявляет недочеты (недостатки) техники с дальнейшим их устранением.

5. Заправка (замена) воздушных (кислородных) баллонов СИЗОД:

– в случае использования баллонов СИЗОД на пожаре, необходимо произвести их замену на другие, находящиеся в пункте постоянной дислокации.

6. Зарядка аккумуляторных батарей средств связи и освещения:

– производится замена аккумуляторных батарей или их постановка на зарядную станцию на средствах связи и освещения.

7. Укладка боевой одежды и снаряжения на стеллажи:

– боевая одежда укладывается на стеллаж согласно личным местам, для дальнейшего незамедлительного реагирования в случае тревоги.

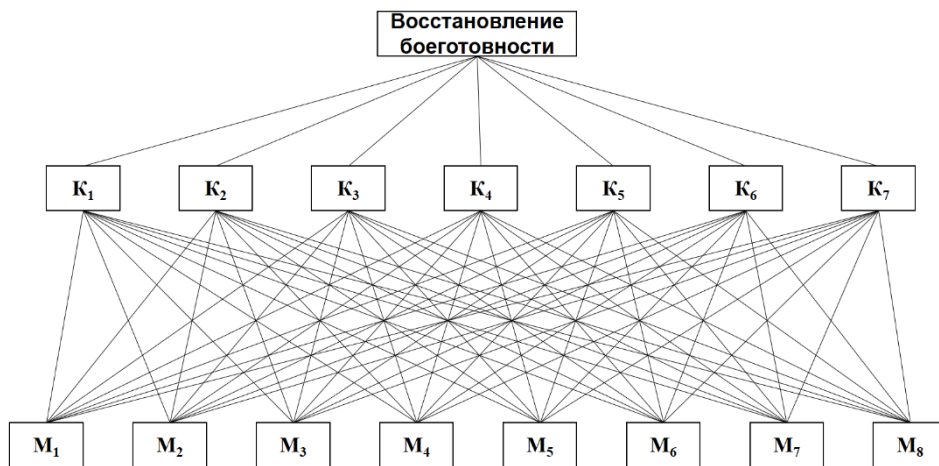
8. Мойка пожарного автомобиля:

– производится ополаскивание всех внешних вертикальных и горизонтальных поверхностей (включая отсеки для ПТВ), уборка салона, протирание стекол и зеркал.

При этом определён ряд критериев, влияющих на скорость и эффективность проведения мероприятий по восстановлению боеготовности:

- К1 – квалификация личного состава (опыт и стаж работы личного состава);
- К2 – наличие специального образования (дополнительное образование в технической сфере);
- К3 – сложность и напряжённость трудового процесса (в рамках условий труда по выполнению мероприятий по восстановлению боеготовности);
- К4 – климатические и метеорологические факторы местности (влияние климатических условий);
- К5 – наличие технической базы (наличие технических средств);
- К6 – частота применения техники и оборудования (количество использования техники и оборудования);
- К7 – соответствие срока службы техники и оборудования паспорту изделия.

На основе вышеизложенного можно провести декомпозиции представленных мероприятий по восстановлению боеготовности ПСП, а также критериев их успешной реализации и сформировать трёхуровневую иерархию их зависимости (рисунок) [8].



**Рисунок.** Трёхуровневая иерархия зависимости мероприятий восстановления боеготовности и критериев их успешного выполнения

Стоит отметить, что восстановление боеготовности является неотъемлемой частью пожарных подразделений для их быстрого реагирования и успешной ликвидации пожаров в кратчайшие сроки. Необходимость выполнения всех приведенных выше пунктов является необходимым условием для обеспечения эффективного восстановления боевой готовности всего подразделения.

В настоящее время порядок проведения и оптимизация выполнения данных мероприятий ничем не регламентированы. Для более эффективного и быстрого восстановления боеготовности необходимо, провести анализ, выпол-

няемых мероприятий и определить важность и первоочередность каждого, для создания дальнейших рекомендаций по повышению эффективности восстановления боеготовности подразделений.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

2. Елфимов, Н. В. Применение машин повышенной проходимости, как мера повышения боеготовности подразделений МЧС России в условиях крайнего севера / Н. В. Елфимов, М. В. Елфимова // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций : Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 21 апреля 2023 года. – Железногорск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирская пожарно-спасательная академия" Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации стихийных бедствий", 2023. – С. 281-284.

3. Сараев, И. В. Оценка боевой готовности мобильных средств пожаротушения при тушении пожаров на объектах хранения нефти и нефтепродуктов в условиях низких температур / И. В. Сараев, А. Д. Семенов // Совершенствование форм и методов проведения мероприятий, направленных на защиту населения и территорий от возможных ЧС природного и техногенного характера в Арктической зоне Республики Коми : сборник материалов Всероссийского круглого стола, Усинск, 07 апреля 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 75-78.

4. Домрачев, А. А. Сопровождение профессиональной деятельности пожарных оперативных подразделений как направление обеспечения эффективности функционирования Федеральной противопожарной службы МЧС России / А. А. Домрачев, А. А. Мельник, Л. А. Михайлова // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. – 2009. – № 1(2). – С. 49-54.

5. Актуальные проблемы устройства пожарных автомобилей, влияющие на восстановление боеготовности подразделения пожарной охраны / А. П. Губанов, А. Д. Семенов, А. Н. Бочкарев, Д. С. Катин // Надежность и долговечность машин и механизмов : Сборник материалов XV Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 18 апреля 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 56-60.

6. Маковой, В. А. Анализ нового Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ / В. А. Маковой // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. – 2018. – № 3(35). – С. 15-17.

7. Сараев, И. В. Восстановление боеготовности мобильных средств пожаротушения в условиях низких температур / И. В. Сараев, А. Д. Семенов, А. Н. Бочкарев // Современные проблемы гражданской защиты. – 2023. – № 3(48). – С. 124-133.

8. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.

УДК 614

*А.В. Цапана, В.Л. Ефименко*

ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России»

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

В данной статье рассматривается вопрос совершенствование системы управления пожарно-спасательными подразделениями путем разработки структуры управления, в основе которой лежит модель жизнеспособной системы, адаптированная к специфике противопожарной службы.

**Ключевые слова:** структура управления, пожарно-спасательные подразделения, модель жизнеспособной системы.

*A. V. Tsapana, V. L. Efimenko*

## **IMPROVING THE MANAGEMENT SYSTEM OF FIRE AND RESCUE UNITS IN EMERGENCY SITUATIONS**

This article examines the issue of improving the management system of fire and rescue units by developing a management structure based on a model of a viable system adapted to the specifics of the fire service.

**Keywords:** management structure, fire and rescue units, model of a viable system.

Текущая степень научно-технического и социально-экономического развития крупных городов способствует возникновению различных разрушительных событий (пожары, чрезвычайные ситуации и т.д.).

По данным информационного агентства Интерфакс за шесть месяцев 2024 года в Российской Федерации произошло 174 382 пожара, что на 15,7 % меньше, чем в аналогичном периоде прошлого года, на которых погибли 4 206 человек, в том числе 204 несовершеннолетних [5]. Также, по данным источника, Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий зарегистрирован материальный ущерб на сумму 9 млрд рублей.

В современных условиях, совершенствование системы управления пожарно-спасательными подразделениями является одним из ключевых направлений предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, что обуславливает актуальность выбранной темы [1].

Вопросам управления пожарно-спасательными подразделениями посвящено множество трудов. Так, значительный вклад в исследование данной проблемы внесли Н.Н. Брушлинский, Ю.М. Глуховенко, В.Б. Коробко, А.К. Микеев, Е.А. Мешалкин, В.Л. Семиков, С.В. Соколов, Н.Г. Топольский и др. [3]. Однако, несмотря на значительную разработанность рассматриваемого вопроса в научной литературе, он по-прежнему остается дискуссионным.

Основной целью управления пожарно-спасательными подразделениями является обеспечение максимальной эффективности их использования при решении поставленных задач на пожаре.

Процесс управления пожарно-спасательными подразделениями сложный, многоаспектный и многоплановый, в связи с этим, наряду со сложившимися управленческими методами, перспективной представляется разработка структуры управления, в основе которой лежит модель жизнеспособной системы, адаптированная к специфике противопожарной службы.

Моделирование жизнеспособных систем является весьма распространённым методом повышения эффективности управления в организациях различных сфер.

Согласно словарю Ожегова, понятие «жизнеспособный» означает способный существовать и развиваться [2]. И, соответственно, подразумевает под собой как поддержание внутренней стабильности, так и адаптацию к изменяющейся среде. «Внутренняя стабильность» и «адаптация» могут вступать в конфликт, особенно если соответствующая среда быстро меняется, поэтому модель жизнеспособной системы заключается в поддержании баланса между ними, чтобы система могла выжить [6].

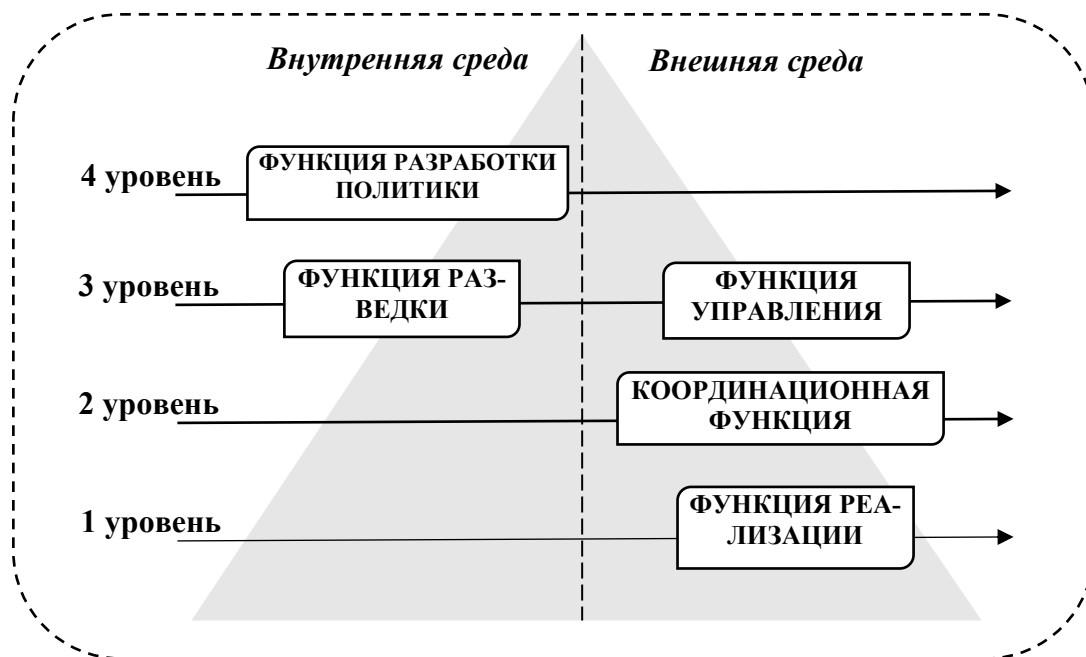
Основу модели составляют 5 ключевых функций: реализация, координация, управление, разведка и разработка политики, которые, располагаются на четырех уровнях управления (рисунок 1).

При наложении модели жизнеспособных систем на деятельность противопожарной службы можно сделать вывод, что функции модели напрямую связаны с основными видами деятельности пожарно-спасательного подразделения [1].

Так, на *первом уровне* управления находится функция реализации, осуществляющаяся путем командования пожарным расчетом при выполнении поставленной задачи.

*Второй уровень* представлен координационной функцией, которая реализуется через управление различными целевыми группами для выполнения общей задачи. Функции первого и второго уровней реализуются во внутренней среде, т.е. ограничены только самим пожарно-спасательным подразделением.

На *третьем уровне* располагаются две функции – управления и разведки. Функция управления, относящаяся к внутренней среде, согласовывает ресурсы, формирует прямые инструкции по принципу линейного управления, причем отчеты поступают на следующий уровень для обеспечения обратной связи по управляющему воздействию. Напрямую взаимосвязанная с ней функция разведки, которая относится к внешней среде, обеспечивает постоянную обратную связь по всем внешним факторам, идентификацию и передачу сообщений. Кроме того, функция разведки ориентирована на прогнозирование состояния, а на месте пожара она включает оценку и определение объема работы.



**Рис. 1.** Модель жизнеспособной системы

Следует отметить, что разделение уровней на внутреннюю и внешнюю среды является условием обеспечения «живучести» системы.

*Четвертый уровень* управления образует связанная с внешней средой функция разработки политики. Её основная роль заключается в установлении общего направления деятельности, параметров и целей боевых расчетов, а также создание условий для эффективной организации. На месте пожара функция создания политики определяет роли и цели в целом.

Четкое следование всем 5 функциям предложенной модели жизнеспособных систем позволит повысить эффективность управленческих процессов в пожарно-спасательных подразделениях, что в свою очередь, улучшит безопасность и качество выполнения пожарно-спасательных операций.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ефименко, В.Л. Совершенствование системы управления пожарно-спасательными подразделениями / В.Л. Ефименко, А.В. Цапана. – Текст : электронный // «Пожарная безопасность объектов»: сб. тезисов докладов научно-технической конференции, 23 апреля 2024 г., Донецк. – Донецк: ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России», 2024. – с. 26-27. - URL: <http://agz.dnmchs.ru> (дата обращения: 19.10.2024).
2. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка: 72500 слов и 7500 фразеологических выражений / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. - Российская АН, Ин-т рус. яз., Российский фонд культуры. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Азъ, 1994. - 907 с. - ISBN 5-85632-007-7. – Текст : непосредственный.
3. Семенов, А.О. Совершенствование системы управления пожарно-спасательными подразделениями при ликвидации крупных пожаров и чрезвычайных ситуаций : специальность 05.13.10 «Управление в социальных и экономических системах» (технические науки) : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Семенов Алексей Олегович ; Академия Государственной противопожарной службы МЧС России. Москва, 2006. – 24 с. – Место защиты: Академия ГПС МЧС России. - Текст : непосредственный.
4. Хамидов, М.К. Совершенствование структуры управления пожарно-спасательными подразделениями / М.К. Хамидов, А.А. Евдокимов. – Текст : электронный // Научные междисциплинарные исследования. - 2021. - №3. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-struktury-upravleniya-pozharno-spasatelnyimi-podrazdeleniyami> (дата обращения: 19.10.2024).
5. Интерфакс : информационное агентство России : [сайт]. – Москва, 1991-2024 - . – Обновляется в течении суток. – URL : <https://www.interfax.ru/russia/972738> (дата обращения: 18.10.2024). – Текст : электронный.
6. Кибернетика управления : Современные технологии управления : электронный журнал. – URL : <https://sovman.ru/article/top/tekhnologii-upravleniya/tekhnicheskoye-upravleniye/kibernetika-upravleniya/?ysclid=m2g7rfhen649769304> (дата обращения: 18.10.2024). – Текст : электронный.

УДК 62-932.4

***К.М. Чудотворова, А.С. Харламенков***  
ФГБУ ВО Академия ГПС МЧС России

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

Статья посвящена перспективам развития роботизированных систем для ликвидации аварийных ситуаций, включая их применение в условиях повышенной опасности, таких как пожары и химические выбросы. Рассматриваются современные тех-

нологии и возможности внедрения автономных роботов и дронов, способных эффективно выполнять задачи в опасных для человека зонах. Приведены примеры из мировой практики и отечественного опыта, а также обозначены направления для дальнейших исследований и совершенствования данных систем.

**Ключевые слова:** роботы, ликвидация, авария.

***K.M. Chudotvorova, A.S. Kharlamenkov***

Federal State Budgetary Institution of Higher Education Academy  
of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia

## **PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ROBOTIC SYSTEMS FOR EMERGENCY RESPONSE**

The article is devoted to the prospects for the development of robotic systems for emergency response, including their use in high-risk environments such as fires and chemical emissions. Modern technologies and the possibilities of introducing autonomous robots and drones capable of effectively performing tasks in areas dangerous to humans are considered. Examples from world practice and domestic experience are given, as well as directions for further research and improvement of these systems are outlined.

**Keywords:** robots, liquidation, accident.

Обсуждение возрастания частоты и сложности аварийных ситуаций, особенно на промышленных объектах и в условиях урбанизации. Традиционные методы ликвидации аварийных ситуаций часто требуют высокой физической нагрузки и значительных рисков для спасателей.

Перспективы развития роботизированных систем для ликвидации аварийных ситуаций представляют значительный интерес для обеспечения безопасности на промышленных объектах, в условиях техногенных катастроф и чрезвычайных происшествий природного характера.

В последние десятилетия наблюдается интенсивное развитие технологий, способных снизить риск для жизни и здоровья спасателей, а также повысить оперативность реагирования на ЧС. Роботизированные системы, используемые в условиях аварийных ситуаций, включают как автономные, так и дистанционно управляемые устройства, предназначенные для проведения операций в условиях, представляющих опасность для человека. Применение робототехники позволяет более эффективно контролировать ситуацию на аварийных объектах и проводить действия по ликвидации последствий ЧС, таких как пожары, химические выбросы, утечки газа и обрушения, что особенно актуально в условиях высокой плотности промышленных предприятий в России.

Одной из важнейших задач роботизированных систем является их использование в условиях пожаров, где они могут осуществлять мониторинг, проводить разведку и участвовать непосредственно в тушении огня. Пожары на крупных промышленных предприятиях и нефтехимических заводах, часто сопровождающиеся выбросами токсичных веществ, требуют быстрой и точной



локализации возгорания, а также возможности наблюдения в реальном времени за ситуацией. В этом контексте особую роль играют пожарные роботы и беспилотные летательные аппараты, оборудованные тепловизорами и датчиками химических веществ, способные передавать информацию на удаленные контрольные пункты. Например, роботизированные установки, оснащенные системой водяного или пенного тушения, успешно применяются для локализации очагов возгорания и охлаждения оборудования, как это было продемонстрировано на нефтехимических предприятиях России, где применение роботизированных систем позволило существенно сократить время тушения и минимизировать риск для пожарных.

Перспективным направлением является развитие автономных мобильных роботов, которые могут перемещаться по сложной местности, минуя препятствия и идентифицируя поврежденные участки инфраструктуры. Такие роботы также востребованы в условиях техногенных аварий, где существует риск обрушения зданий и повреждения критически важных коммуникаций.

Так, при аварии на химическом заводе или в результате землетрясения мобильные роботы могут проникать в зоны, недоступные для человека, проводить съемку, оценивать концентрацию вредных веществ и осуществлять первичный анализ состояния конструкции. Это имеет особое значение в регионах России с высокой плотностью промышленных предприятий, таких как Урал и Сибирь, где такие системы позволяют улучшить координацию аварийно-спасательных служб и минимизировать воздействие аварий на экологическую обстановку.

Применение дронов и беспилотных летательных аппаратов также стало важной составляющей роботизированных систем для ликвидации аварийных ситуаций. В условиях природных и техногенных пожаров дроны позволяют эффективно проводить мониторинг обширных территорий и получать данные с труднодоступных участков. Например, в 2020 году в Сибири и на Дальнем Востоке России дроны активно применялись для наблюдения за лесными пожарами и оценки состояния окружающей среды, что позволило оперативно выявлять очаги возгораний и принимать меры по их локализации. Также эти устройства используются для распыления огнезащитных веществ и доставки противопожарного оборудования в зоны, недоступные для наземных средств. Беспилотные аппараты оснащаются камерами высокого разрешения, тепловизорами и системами навигации, что позволяет быстро и точно передавать информацию о масштабе возгорания и прогнозировать распространение пожара.

Кроме того, широкие перспективы имеет развитие роботизированных систем для устранения утечек опасных химических веществ, которые представляют собой серьезный риск для окружающей среды и населения. Такие утечки могут произойти как в результате аварий на промышленных объектах, так и вследствие транспортировки химических веществ. Роботизированные системы, оборудованные датчиками химических веществ и средствами нейтрализации,

способны оперативно реагировать на утечки, локализуя их и предотвращая дальнейшее распространение.

Например, в случае утечки аммиака или хлора на химическом предприятии робот может выполнить срочное перекрытие трубопровода или распылить нейтрализующие растворы, что предотвращает негативное воздействие на окружающую среду и минимизирует риск для жизни и здоровья работников предприятия. В России разработка таких систем активно ведется в рамках государственных программ по обеспечению промышленной безопасности и защите окружающей среды.

Важной характеристикой современных роботизированных систем является их способность к интеграции с информационными платформами и системами управления, что позволяет создавать комплексные решения для мониторинга и ликвидации последствий аварий. Такие платформы объединяют данные, поступающие от различных роботизированных устройств, и обеспечивают взаимодействие с другими системами безопасности на объектах.

Интеграция роботов с системами видеонаблюдения, датчиками и анализаторами данных позволяет в режиме реального времени получать полную информацию о состоянии объекта, что существенно повышает оперативность принятия решений и координацию действий служб. Применение таких интегрированных решений особенно актуально для промышленных кластеров, расположенных в густонаселенных регионах России, где риск аварийных ситуаций требует слаженной работы всех структур безопасности.

Таким образом, роботизированные системы для ликвидации аварийных ситуаций представляют собой важный и перспективный элемент обеспечения безопасности на промышленных предприятиях и в зонах повышенного риска. Развитие технологий позволяет создавать более надежные и автономные устройства, способные эффективно действовать в условиях, опасных для человека, а также интегрировать их в общие системы безопасности и мониторинга. В условиях масштабных промышленных объектов и регионов с высокой плотностью населения, таких как Урал и Сибирь, внедрение роботизированных систем способствует минимизации рисков, связанных с авариями, и повышает общую устойчивость к чрезвычайным ситуациям.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Северов Н.В. Применение робототехники в чрезвычайных ситуациях: теория и практика: монография / Н.В. Северов. М.: АГЗ, 2011. 233 с.
2. Развитие, технология и эффективность применения робототехники в чрезвычайных ситуациях: монография / под научн. рук. Н.В. Северова. Ч. 1–4. М.: АГЗ, 2010. 702 с.
3. Катастрофы конца XX века / под общ. ред. В.А. Владимирова. М.: МЧС РФ, 1998. 398 с.

УДК 614.842

*К.М. Чудотворова, А.С. Харламенков*  
ФГБУ ВО Академия ГПС МЧС России

## **РИСК КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ И ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ В УСЛОВИЯХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ МОРОЗОВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ**

Статья посвящена рискам коротких замыканий и повреждений электропроводки в условиях экстремально низких температур при тушении пожаров. Особое внимание уделено влиянию мороза на изоляционные материалы и устойчивость электросетей, что может приводить к дополнительным аварийным ситуациям. Приведены данные, демонстрирующие, что при температурах ниже  $-40^{\circ}\text{C}$  риск коротких замыканий увеличивается на 25% из-за потери гибкости проводов и растрескивания изоляции.

**Ключевые слова:** короткие замыкания, пожар, изоляция.

*K.M. Chudotvorova, A.S. Kharlamenkov*

Federal State Budgetary Institution of Higher Education Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia

## **THE RISK OF SHORT CIRCUITS AND ELECTRICAL WIRING IN EXTREME COLD CONDITIONS WHEN EXTINGUISHING FIRES**

The article is devoted to the risks of short circuits and damage to electrical wiring in conditions of extremely low temperatures when extinguishing fires. Special attention is paid to the effect of frost on insulation materials and the stability of power grids, which can lead to additional emergency situations. Data are presented demonstrating that at temperatures below  $-40^{\circ}\text{C}$ , the risk of short circuits increases by 25% due to loss of wire flexibility and cracking of insulation.

**Keywords:** short circuits, fire, insulation

В условиях экстремально низких температур, характерных для Арктической зоны и других регионов с холодным климатом, электропроводка и электрические системы подвергаются повышенному риску выхода из строя. При тушении пожаров эти риски значительно возрастают, поскольку вода, используемая для тушения, может замерзнуть или конденсироваться, приводя к коротким замыканиям, а оборудование может повреждаться из-за низких температур.

### **1. Влияние экстремальных морозов на электропроводку**

Электропроводка, используемая на объектах в арктических регионах, должна быть адаптирована к низким температурам, которые могут достигать  $-40^{\circ}\text{C}$  и ниже. При таких температурах изоляция проводов становится хрупкой,

увеличивая вероятность повреждения при механическом воздействии или изгибе. Исследования показывают, что риск разрушения изоляции при температуре  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  возрастает на 30-40 % по сравнению с нормальными условиями эксплуатации.

Другие факторы, влияющие на электропроводку в условиях экстремально холода:

- **Снижение электропроводности материалов:** При понижении температуры электропроводность медных проводов уменьшается на 1,5-2 % на каждые  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  падения температуры, что может привести к снижению эффективности электрических систем.

- **Замедленная реакция автоматических систем:** Автоматические выключатели и другие защитные устройства, установленные для предотвращения коротких замыканий, работают менее эффективно при низких температурах, увеличивая риск несвоевременной реакции на аварийную ситуацию.

## **2. Риск коротких замыканий при тушении пожаров**

Тушение пожаров в условиях низких температур сопровождается использованием воды или водяных растворов. Вода, попадающая на электрооборудование, может замерзнуть, создавая слой льда, который способствует короткому замыканию при возобновлении работы электрической системы.

Основные риски:

- **Конденсат и влажность:** При взаимодействии тепла от пожара с холодной поверхностью оборудования образуется конденсат, который может проникать в элементы электропроводки и вызывать короткие замыкания. Даже при условии использования герметичных корпусов, конденсация влаги внутри них возможна.

- **Замерзание воды:** При температурах ниже  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  вода начинает замерзать на поверхностях электропроводки, создавая условия для накопления влаги, которая при последующем оттаивании может привести к коррозии и замыканиям. Влажная или замороженная среда проводит ток хуже, что может приводить к перегреву участков проводов и последующему короткому замыканию.

## **3. Примеры и последствия коротких замыканий**

На объектах нефтегазовой и химической промышленности в Арктике зафиксированы случаи коротких замыканий при тушении пожаров, вызванные замерзанием систем электроснабжения и проникновением воды в силовые шкафы и кабельные каналы. Например, на одном из месторождений Ямала, при тушении пожара в условиях  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ , произошло короткое замыкание в распределительном щите из-за проникновения воды, что привело к отключению электроснабжения на объекте на **6 часов** и значительным убыткам.

## **4. Защитные меры и технологии**

Для минимизации рисков коротких замыканий при тушении пожаров в условиях экстремальных морозов используются следующие методы и технологии:

- **4.1. Применение морозостойкой изоляции.** Современные материалы для изоляции проводов, такие как поливинилхлорид (ПВХ) и термопластичные эла-

стомеры, могут эффективно работать при температурах до  $-60^{\circ}\text{C}$ , снижая вероятность разрушения изоляции при воздействии низких температур. Согласно исследованиям, такие материалы уменьшают вероятность замыкания на 25-30 %.

**4.2. Использование герметичных корпусов.** Для защиты электрического оборудования и проводки применяются герметичные корпуса с классом защиты не ниже IP67, что обеспечивает защиту от проникновения влаги и пыли. Герметичные кабельные каналы предотвращают накопление влаги и минимизируют риски при воздействии воды при тушении пожаров.

**4.3. Подогрев оборудования и проводов.** Использование систем подогрева для оборудования и проводов помогает предотвратить образование конденсата и замерзание воды. Такие системы часто применяются на промышленных объектах, чтобы поддерживать работу электрооборудования в условиях арктических морозов. Например, кабели с саморегулирующимся подогревом позволяют поддерживать температуру проводки выше  $0^{\circ}\text{C}$ , что значительно снижает риск коротких замыканий.

**4.4. Применение безопасных электротехнических решений.** Наиболее эффективным методом предотвращения коротких замыканий в условиях тушения пожаров является использование электрических систем с низким напряжением, которые имеют меньший риск замыкания при попадании воды. Системы на основе постоянного тока с напряжением до 48 В значительно безопаснее в таких условиях, и их использование на арктических объектах растет.

#### **Научные данные и статистика**

Согласно исследованиям, проведенным в рамках анализа промышленных объектов в Арктической зоне, более 60 % аварийных ситуаций с электрооборудованием при тушении пожаров были связаны с короткими замыканиями из-за воздействия воды и конденсата в условиях низких температур. При этом использование современных изоляционных материалов и герметичных корпусов снижает вероятность таких инцидентов на 50 %.

В отчете МЧС России указано, что на промышленных объектах с повышенной опасностью, таких как нефтегазовые платформы, риск короткого замыкания возрастает на 20-25 % в зимний период, что связано с замерзанием систем электроснабжения и влиянием экстремальных температур.

Короткие замыкания и проблемы с электропроводкой представляют собой серьезную угрозу для безопасности объектов в Арктической зоне, особенно при тушении пожаров. Экстремальные морозы увеличивают риск повреждения изоляции и накопления влаги, что может привести к замыканиям и выходу оборудования из строя. Для минимизации этих рисков необходимо применять специализированные морозостойкие материалы, герметичные корпуса и системы подогрева. Научные данные подтверждают эффективность этих методов, показывая снижение аварийных ситуаций на промышленных объектах Арктики при правильной эксплуатации электротехнических средств.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила Устройства Электроустановок, 6е и 7е изд.
2. Технический циркуляр №Ц0298(э) Департамента стратегии развития и научнотехнической политики РАО «ЕЭС России».
3. ГОСТ Р 5034599. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения.
4. ГОСТ 2824993. Токи короткого замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ.
5. Федоровская А.И., Фишман В.С. Силовые трансформаторы 10(6)/0,4 кВ. Области применения различных схем соединения обмоток // Новости ЭлектроТехники. – 2006. – № 5.

УДК 614.84

*Е.С. Чумаков, А.Н. Ниткин, И.А. Колпаков, В.В. Кичайкин, С.Е. Глушко*  
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ТУШЕНИЯ ПОЖАРА В ПОДВАЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

**Аннотация:** в данной статье рассматривается тактика тушения пожара в подвальных помещениях по этапам, начиная с момента получения сообщения, до самого окончания тушения пожара, методы спасения людей, пострадавших, силы и средства, необходимые для ликвидации горения.

**Ключевые слова:** разведка, тактика тушения пожара, спасение пострадавших, дымососы, тактическая вентиляция, подвальные помещения.

*E.S. Chumakov, A.N. Nitkin, I.A. Kolpakov, V.V. Kichaykin, S.E. Glushko*

## ORGANIZATION AND PROCEDURE OF FIRE EXTINGUISHING IN BASEMENTS

**Abstract:** this article discusses the tactics of extinguishing a fire in basements by stage from the moment of receipt of the message to the very end of extinguishing the fire, methods of rescuing people, victims, forces and means necessary to eliminate gorenje.

**Keywords:** reconnaissance, fire extinguishing tactics, rescue of victims, smoke pumps, tactical ventilation, basements.

### Тушение пожаров в подвальных помещениях

Процесс тушения при любых типах и видах пожара начинается с самого момента звучания сигнала боевой тревоги до полной ликвидации горения и спасения людей, оказания им помощи. Согласно Приказу МЧС России от

16 октября 2017 г. № 444 "Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ" существуют такие основные этапы боевых действий по тушению пожара:

- 1) Выезд и следование на пожар
- 2) Разведка пожара
- 3) Спасание людей
- 4) Боевое развертывание сил и средств: локализация и ликвидация пожара.

Тушение пожаров в жилых и административных зданиях имеет отличительные особенности. Рассмотрим тушение пожаров в подвальных помещениях.

В частых случаях подвалы размещают в жилых и общественных зданиях. Используют их в качестве места для хранения различных видов сырья, вещей, могут оборудоваться разные мастерские. Все конструктивные элементы подвалов выполняют из негорючих материалов. Стены выполняют из бетонных или железобетонных блоков, реже из кирпича или камня. Основным материалом для перекрытий при строительстве является железобетон.

Само тушение пожаров подвальных помещений считается одним из сложных, так как представляет наибольшую опасность для людей и спасателей, неся в себе ряд особенностей:

1) Наименьшее количество входов или выходов. Многие планы подвалов предусматривают наличие одного входа, который будет являться и выходом; но есть и те планы, на которых может предусматриваться и два, в связи с усовершенствованием технологий и конструкций, по использованию и применению которых, налагаются определённые требования (наличие двух и более входов и выходов на планах зданий и подвальных помещений).

2) Наличие оконных проемов. Подвальное окно представляет собой небольшое окно с размерами 0.9\*1.2 м. Размеры не просто не предоставляют возможности сотруднику федеральной противопожарной службы спасти пострадавших, но они также влияют на содержание концентраций кислорода в воздухе. Из-за того, что оконные проемы имеют маленькие размеры, количество притоков кислорода в воздухе уменьшается, в связи с чем в подвале происходит резко повышенное задымление, распространяющееся по единственным лестничным маршам на вышерасположенные этажи.

3) Наличие оконных решеток. В оконных проемах подвальных помещений для защиты окон располагают оконные решетки, которые в случае возникновения пожара будут мешать сотрудникам федеральной противопожарной службы выполнять боевые задачи. Если оконный проем окажется более пригодным для прохождения сквозь него человека, решетки будут мешать пожар-

ным осуществлять спасение людей, подачу стволов и иной техники и оборудования.

4) Наличие в подвалах котельных, насосных установок, индивидуальных сараев для хранения овощей, иногда дров, и других помещений. При наличии в подвалах данных объектов затруднения в тушении пожара будут состоять в том, что необходимо будет выбирать ту стратегию, применение которой не нанесет вреда находящимся в подвалах объектам, во избежание опасных ситуаций.

#### **Действия по тушению пожара с момента выезда до момента приезда к месту вызова**

После получения сигнала тревоги и выезде дежурного караула к месту тушения пожара, диспетчером начинается сбор информации, необходимой начальнику караула для определения тактических действий по тушению пожара.

По приезду на место вызова руководитель тушения пожара выясняет обстановку. РТП ставит задачи: по обеспечению безопасности людей, находящихся на этажах зданий, создание условий для тушения путем снижения температуры и удаления дыма, и само тушение пожара (ликвидация горения).

#### **Разведка и тушение пожара**

Первый прибывший на пожар РТП немедленно должен связаться и вызвать дополнительные и вспомогательные силы, скорую медицинскую помощь. Основная часть сил и средств используется для проведения аварийно-спасательных работ.

Разведка проводится в несколько этапов.

1 этап разведки – первичная разведка: быстрый и системный поиск очагов пожара и выживших пострадавших, в условиях нулевой видимости и незнакомой планировки.

2 этап разведки – вторичная разведка: тщательный и досканальный поиск людей и остаточных очагов горения после локализации пожара.

При пожарах в подвальных помещениях разведку организуют в двух направлениях: организация звеньев ГДЗС по поиску и спасению людей на вышерасположенных этажах и организация обнаружения и ликвидации очагов горения.

В ходе и при проведении разведки следует определять:

- 1) Перекрытия подвалов;
- 2) Конструктивные особенности перекрытия (данные могут быть известны ещё до приезда, при поиске информации диспетчером);
- 3) Место очага пожара;
- 4) Наличие опасных материалов и объектов: наличие горючих материалов, наличие электрических щитков и др.;
- 5) Варианты снижения температуры и удаления дыма;
- 6) Место для подачи огнетушащих средств;



7) Наличие вентиляции.

После распределения задач, самой важной из них является спасение людей. При возникновении сильного задымления используются дымососы (Рис.1.). Их применяют для отсоса дыма из сильно задымленных помещений, для подачи свежего воздуха в подвальные помещения. В тактике тушения пожара применяется такой способ удаления дыма, как тактическая вентиляция (Рис.2.). Данный способ хорошо применяется в многоэтажных зданиях. Процесс осуществляется следующим образом: по прибытию на пожар одна часть сотрудников занимается тушением пожара, другая часть занимается спасением людей и удалением опасного дыма, для этого в подъездах устанавливаются большие вентиляторы и при открытии многих окон создают управляемую тягу, и находят вариант движения воздушных потоков, для наискорейшего удаления дыма.



Рис. 1. Пожарный дымосос



Рис. 2. Пожарный вентилятор

Тушение пожаров в подвальных помещениях осуществляются звеньями ГДЗС и отделениями дежурного караула. Организуются посты безопасности. Также могут создаваться резервные звенья для замены работающего звена. После проведения разведки и установки мест подачи стволов, начинается прокладка магистральных линий. Используют компактные и распыленные струи воды и растворов смачивателей. Количество и виды стволов определяют в зависимости от обстановки на пожарах.

При образовании в подвалах высокой температуры и сильного задымления для тушения используют воздушно-механическую пену средней и высокой кратности. Пена хорошо проникает внутрь помещений, преодолевает повороты и подъемы, вытесняет нагретые продукты сгорания и быстро локализует или полностью ликвидирует пожар. Пена также снизит температуру в помещениях, после её подачи. При каждом пожаре вызывают службы различных ведомств таких как: газовые службы, электрослужбы.

### Спасение людей

Для обеспечения безопасности людям и пострадавшим пожарные проводят эвакуацию. Людей, которые живут на 1 этаже, выводят в первую очередь через двери и оконные проемы, по лестницам-палкам, универсальным лестницам. Жителей, проживающих на вышерасположенных этажах, эвакуируют по запасным выходам, через основные выходы по маршевым лестницам (рис.3.), через оконные проемы, с балконов при помощи применения разных видов лестниц, автоподъемников, автолесниц. При спуске людей по лестницам, его спуск всегда должен контролировать пожарный, спускаясь вместе с ним одновременно, страхуя руками по бокам за тетивы лестниц.



**Рис. 3.** Транспортировка пострадавшего по лестничному маршу

Все действия по тушению пожара считаются оконченными тогда, когда РТП убедился, что все люди спасены, пострадавшим оказана помощь и проведены окончательные этапы по ликвидации очагов горения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://studfile.net/preview/5675178/pag> - Тушение пожаров в подвалах
2. Кимстач И.Ф., Девлишев П.П., Евтюшкин Н.М. - Пожарная тактика. - Стройиздат - 1984 г.- 584 с.
3. Кабелев Н.А. Пожарная разведка: тактика, стратегия и культура - Екатеринбург: ООО “ИЗДАТЕЛЬСТВО КАЛАН”, 2016.-348 с.
4. Терехнёв В.В., Погрушный А.В. - Пожарная тактика.-Екатеринбург: “ИЗДАТЕЛЬСТВО КАЛАН”, 2007.-538 с.
5. Повзик Я.С., Ключ П.П., Матвейкин А.М. - Пожарная тактика: Учеб. Для пожарно - техн. училищ. 1990. - 335 с.

6. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 "Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ".

УДК 614.84

***В.Р. Яганов, П.В. Чистов***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **СРАВНЕНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДОВ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

В статье рассматриваются проблемы, связанные с пожарами, представляющими угрозу для людей и экосистем, и подчеркивается важность использования эффективных методов борьбы с ними. Проводится сравнительный анализ использования беспилотных летательных аппаратов и традиционных методов тушения пожаров.

**Ключевые слова:** беспилотные летательные аппараты, эффективные методы тушения, сравнительный анализ.

***V.R. Yaganov, P.V. Chistov***

## **COMPARISON OF TRADITIONAL FIRE EXTINGUISHING METHODS AND THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES**

The article examines the problems associated with fires that pose a threat to people and ecosystems, and emphasizes the importance of using effective methods to combat them. A comparative analysis of the use of unmanned aerial vehicles and traditional fire extinguishing methods is carried out.

**Keywords:** unmanned aerial vehicles, effective extinguishing methods, comparative analysis.

Пожары представляют собой одну из наиболее опасных и разрушительных стихийных бедствий, способных наносить значительный ущерб не только экосистемам и инфраструктуре, но и представлять угрозу для жизни граждан и пожарных. Эффективные методы тушения пожаров имеют решающее значение для минимизации последствий. Традиционные методы, использующие водные растворы и химические вещества, зависят от физического присутствия пожарных и специализированной техники. Однако со временем технологии развиваются, и внедрение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в процесс организации борьбы с огнем открывает новые

горизонты для повышения эффективности и безопасности тушения пожаров. Также необходимо отметить, что использование беспилотных авиационных систем в структуре МЧС России уже закреплено на законодательном уровне [1], что подтверждает эффективность данного направления тушения пожаров. В связи с этим возникает необходимость провести сравнительный анализ традиционных методов и технологий, которые применяются в современных условиях.

Цель данной статьи - провести сравнительный анализ традиционных методов тушения пожаров и использования беспилотных летательных аппаратов.

Традиционные методы тушения имеют долгую историю применения и разработаны на основании накопленного опыта, что позволяет эффективно справляться с различными видами возгораний. Основные традиционные подходы включают водные, химические и механические методы, которые применяются в зависимости от конкретных условий и характера пожара.

Преимущества традиционных методов:

1. Опыт и профессионализм;
2. Доступность оборудования;
3. Надежность.

Недостатки:

1. Ограниченная видимость;
2. Доступ в труднодоступные зоны;
3. Время реагирования;
4. Физическая нагрузка.

Беспилотные авиационные системы – это комплекс, включающий одно или несколько беспилотных воздушных судов, а также наземные технические средства и оборудование навигации и связи, используемые для управления полетом воздушных судов. В контексте тушения пожаров, БПЛА могут быть оснащены камерами, тепловизорами и даже системами для распыления огнетушащих веществ в соответствии с требованиями к конструкциям аппаратов [2]. Они управляются дистанционно и способны работать в условиях, которые могут быть опасными для человека. Пример БПЛА, используемого для тушения пожаров представлен на рисунке.

БПЛА управляются с помощью операторов, находящихся на земле, что позволяет находиться на безопасном расстоянии от очага пожара. Также некоторые модернизированные модели дронов часто оснащены различными сенсорами, которые помогают в мониторинге ситуации, включая датчики температуры и чувствительные камеры, предоставляющие детализированные данные о состоянии местности. Благодаря своей маневренности БПЛА способны быстро и эффективно перемещаться в труднодоступные зоны, что облегчает сбор информации и помогает в планировании тактики тушения [3].



**Рисунок.** БПЛА для тушения пожара «Стрела» (BVC-VT 450)

Преимущества БПЛА:

1. Скорость и оперативность;
2. Увеличение безопасности;
3. Доступность труднодоступных мест;
4. Сбор данных в реальном времени.

Недостатки:

1. Ограниченное время полета;
2. Воздействие погодных условий;
3. Необходимость квалифицированного управления;

Обозначив преимущества и недостатки обоих способов можно провести сравнительный анализ, который затрагивает наиболее значимые показатели при проведении боевых действий по тушению пожаров.

1) Эффективность:

Традиционные методы тушения пожаров включают наземные силы (пожарные команды, специализированная техника) и авиацию (пожарные самолеты и вертолеты). Эти методы, как правило, хорошо развиты и имеют проверенные практики. Пожарные могут точно нацеливаться на очаги пожара и использовать различные тактики с учетом местных условий.

БПЛА добавляют новый уровень эффективности, особенно в мониторинге и оценке ситуации. Они могут увидеть обширные территории, выявить скрытые очаги и предоставлять в реальном времени актуальную информацию. Дроны могут также распылять воду или огнетушащие вещества на труднодоступные участки, хотя эффективность этого метода может зависеть от масштаба возгорания.

2) Скорость реагирования:

Скорость реагирования традиционных методов зависит от времени, необходимого для развертывания сил и средств. Пожарные бригады могут потребовать времени на сбор и подготовку, особенно в случае крупных инцидентов или в удаленных местах.

БПЛА могут быть развернуты очень быстро, что позволяет в кратчайшие сроки приступить к оценке ситуации и начать тушение. Они могут быть использованы в быстро меняющихся условиях, что позволяет занимать стратегические позиции на предварительном этапе.

3) Безопасность для пожарных и граждан:

Традиционные методы тушения пожаров связаны с высоким уровнем риска для пожарных, особенно в опасных условиях. Применение водяных бомбардировщиков и вертолетов имеет свои ограничения и риски, включая возможные столкновения и плохие погодные условия.

Использование БПЛА значительно повышает безопасность для пожарных и граждан. Дроны могут работать в зонах с высоким уровнем опасности, таких как сильные пожары и дым, минимизируя возможные потери среди спасателей. Однако дроны сами могут пострадать от неблагоприятных погодных условий или столкновения с другими объектами.

4) Стоимость и доступность:

Пожарные машины и специализированная техника требуют значительных финансовых вложений, а также постоянного обслуживания и обучения персонала. Эти расходы могут быть высокими, особенно в случае крупных тушений. Однако традиционная пожарная служба имеет богатый опыт и подготовку.

Первоначальная стоимость БПЛА может быть относительно невысокой по сравнению с традиционной техникой, что делает их доступными для многих служб. Однако для эффективного использования дронов требуется обучение оператора, а также инвестиции в модернизацию программного обеспечения и оборудование. В то же время эксплуатационные расходы на поддержание беспилотных аппаратов часто ниже.

В заключении можно утверждать, что оба метода тушения пожаров имеют свои сильные и слабые стороны. Традиционные методы продолжают оставаться основным средством борьбы с пожарами благодаря своей надежности и проверенной эффективности. Использование беспилотных летательных аппаратов является инновационным дополнением, которое может значительно повысить скорость реагирования, улучшить безопасность и, в некоторых случаях, повысить эффективность. Оптимальное использование сразу обоих подходов может привести к более эффективной защите людей и окружающей среды от чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Приказ МЧС России от 10 мая 2023 г. № 447 «Об утверждении норм обеспечения беспилотными авиационными системами территориальных органов МЧС России и спасательных воинских формирований МЧС России»;
2. ГОСТ Р 70802-2023. Беспилотные авиационные системы для обеспечения пожаротушения, аварийно-спасательных и других работ, выполняемых в целях предупреждения чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий. Общие требования;
4. Fedosov, S. V. Mathematical Modeling and Experimental Investigation of the Process of Non-Stationary Heat Transfer in a Block Foam Glass Sample at the Annealing Stage / S. V. Fedosov, M. O. Bakanov, I. A. Kuznetsov // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2023. – Vol. 19, No. 1. – P. 190-203. – DOI 10.22337/2587-9618-2023-19-1-190-203. – EDN CGDTDX.
5. Суровегин, А. В. Моделирование процесса формирования познавательного интереса курсантов образовательных учреждений МЧС России / А. В. Суровегин, М. О. Баканов // Право и образование. – 2017. – № 9. – С. 103-110. – EDN ZFAKHR.
6. Бобылева Т.А., Чистов П.В. Особенности организации и проведения действия по тушению пожаров в высотных зданиях с применением беспилотных авиационных систем//Сборник материалов XVIII Международной научно-практической практической конференции. Иваново, 2023. С. 349-354.

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ:  
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**NATURAL SCIENCES AND FIRE SAFETY:  
PROBLEMS AND RESEARCH PERSPECTIVES**

УДК 661.174

*Ю.С. Кабанова, И.Н. Николаев, А.С. Новожилов, Е.А. Серебряков*

АО «ИВХИМПРОМ», г. Иваново

**АО «ИВХИМПРОМ» - ВЕДУЩЕЕ РОССИЙСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ  
ПРЕДПРИЯТИЕ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ  
И СМАЧИВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ**

В данной статье представлена история развития химзавода и освоения производства продукции пожарно-технического назначения. Показано состояние современного ассортимента пенообразователей и смачивателей для тушения пожаров. Озвучены формы сотрудничества с Ивановской пожарно-спасательной академией.

**Ключевые слова:** химзавод, углеводородный, фторсинтетический, фторпротеиновый, пенообразователь, смачиватель

*Yu.S. Kabanova, I.N. Nikolaev, A.S. Novozhilov, E.A. Serebryakov*

**JSC «IVKHIMPROM» IS A LEADING AND ADVANCED RUSSIAN  
ENTERPRISE FOR THE PRODUCTION OF FOAMING AGENTS  
AND WETTING AGENTS FOR FIRE EXTINGUISHING**

This article presents the history of the development of the chemical plant and the development of the production of products for fire-fighting purposes. The state of the modern range of foaming agents and wetting agents for fire extinguishing is shown. The forms of cooperation with the Ivanovo Fire and Rescue Academy are touched upon.

**Keywords:** chemical plant, hydrocarbon, fluorosynthetic, fluoroprotein, foaming agent, wetting agent

**Возникновение и пути развития химзавода**

Ивановский химический завод (АО ИВХИМПРОМ, г. Иваново) основан в 1838 году для обеспечения «химикалиями» (как тогда официально называли химическую продукцию) текстильных фабрик Иваново-Вознесенской, Владимирской, Ярославской, Костромской и даже Московской губерний, городов Кохмы, Шуя, Тейково.



В трудные годы революции и гражданской войны химзавод выжил благодаря защите и поддержке председателя губсовнархоза П.С. Батурина, сохранил себя и продолжил выпускать химическую продукцию.

В годы Великой отечественной войны работники химзавода наравне с другими отправились защищать Родину. 477 человек не вернулись с полей сражений. И в честь их на площади перед заводом около остановки установлен обелиск – стела с постаментом для возложения цветов.

В 50 – 70-х годах XX века по решению Правительства была проведена реконструкция завода, построены новые цеха, расширена инфраструктура. Соответственно вырос и объем выпускаемой продукции.

В сложные годы перестройки, а затем и лихие 90-е годы химзавод полностью сохранил и материальную часть (основные фонды), и людской персонал (кадровый состав) завода. Основной стратегией руководства стала широкая диверсификация в другие отрасли промышленности.

Постепенно предприятие стало набирать обороты: разрабатывать новые продукты, расширять ассортимент продукции, развивать материально-техническую базу, укреплять кадровый состав, осваивать новые рынки сбыта.

Завод продолжил выпускать препараты для легкой промышленности – текстиля, химволокон, кожи и меха, и одновременно, продукцию для машиностроения и металлургии, для нефте-, газо-, горнодобывающих отраслей, т.е. для тяжелой промышленности. Начал производить авиационные бензины для малой авиации с поршневыми двигателями.

В настоящее время АО «ИВХИМПРОМ» работает по заказам и поставляет свою продукцию по всей России и в ряд стран ближнего зарубежья (Республику Беларусь, Республику Казахстан, Кыргызскую Республику), а также с недавних пор и в Китайскую Народную Республику.

### **Освоение продукция пожарно-технического назначения**

Уже в 1995 году завод приступил к выпуску продукции пожарно-технического назначения [1]. Совместно с головным институтом ВНИИПО МЧС России и под его контролем был выпущен первый современный углеводородный биологически «мягкий» пенообразователь общего назначения (типа S) – ПО-6ТС [2].

Через год в 1996 году был освоен выпуск более совершенного нового углеводородного пенообразователя (типа S) – ПО-6ЦТ целевого назначения с повышенной огнетушащей способностью для тушения пожаров классов А и В, в том числе нефти и нефтепродуктов [3].

Затем друг за другом в начале 2000-х годов вышли в свет и другие углеводородные пенообразователи: морозостойкий ПО-6МТ (до -200С), морской ПО-6ТС-М (для пресной, жесткой и морской воды, в том числе забортной) [4].

Несколько позже, в 2005 году совместно с Санкт-Петербургским институтом лесного хозяйства СПбНИИЛХ был разработан углеводородный биоло-

гически «мягкий» пенообразователь - смачиватель ФАЙРЭКС для тушения лесных и торфяных пожаров [5].

В 2002 году на территорию нашей страны из-за рубежа пришли пленкообразующие фторсинтетические и фторпротеиновые пенообразователи типа AFFF, AFFF/AR и FFFP для тушения пожаров классов А и В, в том числе водонерастворимых углеводородных топлив и водорастворимых (полярных) горючих жидкостей.

АО «ИВХИМПРОМ» не остался в стороне от перспективной новизны: в нашем ассортименте появились и те, и эти: и водный фторсинтетический (типа AFFF) – ПО-6ТФ для тушения неводорастворимых углеводородов [6] и спиртоустойчивый водный фторсинтетический (типа AFFF/AR) – ПО-6ТФ-У для тушения водорастворимых (полярных) жидкостей [7]. Чуть позже завод освоил выпуск фторпротеиновых пенообразователей (типа FFFP) – ПО-6FFFP [8].

Постепенно пенообразователи для пожаротушения стали ведущей группой ассортимента продукции завода. Вначале 2000-х годов объем реализации их составлял почти 40 % от общего объема продаж. Эта доля практически сохраняется и по сей день.

### **Продвижение пожарной продукции химзавода**

Сегодня АО «ИВХИМПРОМ» - один из ключевых игроков на рынке пенообразователей для тушения пожаров в России. Завод участвует во всех тендерах, аукционах, котировках цен и предложений, а также обеспечивает прямые поставки пенообразователей для различных отраслей промышленности. Многие годы завод сотрудничает с крупными корпоративными структурами, такими как Транснефть, Роснефть, Газпром, Татнефть, Сибур и др.

АО «ИВХИМПРОМ» активно участвует в работе по законотворчеству в Техническом комитете Росстандарта ТК 274 «Пожарная безопасность» при головном институте ВНИИПО МЧС России по разработке государственных и межгосударственных стандартов (ГОСТ и ГОСТ Р), Сводов правил (СП), стандартов организаций (СТО). В 2021 году завод был награжден Почетной грамотой МЧС России за подписью Председателя комитета – Замминистра Чуприяна А. П.

Много лет (что там, десятилетий!) АО «ИВХИМПРОМ» принимал участие в специализированных выставках, форумах, салонах в стране и за рубежом, таких как «Комплексная безопасность» в Москве, «Пожежна безпека» в Киеве, «Пажарная бяспека» в Минске, а также других, проводимых в городах Санкт - Петербурге, Рязани, Вологде, Казани и т.д.

Участвовали мы и в демонстрационных показах тушения на базах МЧС в Звенигороде, в Балашихе, в Ногинске, и даже на ВДНХ в испытаниях ныне широко известного пеногенерирующего оборудования типа «Пурга».

В 2010 году пенообразователь-смачиватель ФАЙРЭКС был использован для тушения лесных и торфяных пожаров в Шатурском районе и по результатам испытаний был закуплен в количестве 40 тн.

### **Дальнейшее развитие ассортимента химзавода**

В 2014 году был разработан углеводородный пенообразователь для тушения водорастворимых жидкостей (типа S/AR) – ПО-6ЦТ/AR, в который дополнительно был введен спиртоустойчивый полимер [3].

В 2017 году был разработан новый универсальный смачиватель (улучшенный аналог ФАЙРЭКСА) (типа WA) – «Многоцелевой смачиватель ППМ» (смачиватель природных и промышленных материалов), предназначенный для смачивания бытовых и природных горючих материалов при водяном тушении пожаров, а также пылеподавления и пылеосаждения [10].

В 2021 году был поставлен на производство фторсинтетический пенообразователь для тушения полярных жидкостей (типа AFFF/AR-LV) – ПО-6ТФ-У-НВ с низкой вязкостью [9].

Продолжая развивать ассортимент в этом направлении, химзавод разработал и освоил производство огнетушащего вещества «ФЭМ» – для зарядки эмульсионных огнетушителей [11].

Сегодня нет такой модификации пенообразователей и смачивателей ни в России, ни за рубежом, которая бы не выпускалась на Ивановском химическом заводе (на АО «ИВХИМПРОМ»).

### **Сотрудничество с Ивановской пожарно-спасательной академией ГПС МЧС России**

Завод во все времена активно сотрудничал и сотрудничает с научно-исследовательскими и общеобразовательными учреждениями, в том числе ивановскими - ИХР РАН, ИГХТУ, ИвГПУ.

Имеет место такое сотрудничество и с Ивановской пожарно-спасательной академией ГПС МЧС России (ИПСА). Это и участие в научно-практических конференциях, совместная подготовка к выездным мероприятиям таким как арктические учения «Безопасная Арктика» 2022 года (Дудинка, Норильск), подготовка к очередным учениям в Республике Карелия (Сегежский ЦБК) в 2025 году.

Были и научно-исследовательские работы, и научные статьи. Курсанты академии периодически посещают площадку территории химзавода для работы в условиях, приближенных к реальной обстановке.

В прошлом году химзавод отметил свое 185-летие. В этом году пожарная охрана России отмечает 375-летие. Очень солидные даты. И почти в два раза ваш ведомственный опыт больше. Но и мы причастны к этому юбилею.

От имени Ивановского химического завода поздравляем Ивановскую пожарно-спасательную академию со знаменательным праздником – 375-летием Пожарной охраны! И главное пожелание: чтоб «ни дыма, ни огня!».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 50588-2012 Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний. М. 2012.
2. ТУ 2481-348-05744685-2009 Пенообразователи ПО-6ТС.
3. ТУ 0258-148-05744685-1998 Пенообразователь ПО-6ЦТ.
4. ТУ 2481-348-05744685-2002 Пенообразователи ПО-6ТС-М.
5. ТУ 2481-203-05744685-2003 Пенообразователь-смачиватель ФАЙРЭКС.
6. ТУ 20.41.20-372-05744685-2016 Пенообразователи ПО-6ТФ.
7. ТУ 2412-191-05744685-2002 Пенообразователи ПО-6ТФ-У.
8. ТУ 2412-356-05744685-2010 Пенообразователь ПО-6FFFР.
9. ТУ 20.41.20-377-05744685-2021 Пенообразователи ПО-6ТФ-У-НВ.
10. ТУ 20.41.20-373-05744685-2017 Многоцелевой смачиватель ППМ.
11. ТУ 2481-368-05744685-2011 Огнетушащее вещество ФЭМ.

УДК 614.844

*В.С. Канавичев, Е.Н. Трофимец*

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

### КЛАССИФИКАЦИЯ И ВИДЫ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МЧС

Статья посвящена одной из быстро развиваемых областей науки, а именно, робототехнике и ее применению в МЧС. Приведена классификация и раскрыты виды робототехнических комплексов для решения задач МЧС.

**Ключевые слова:** робототехнические комплексы, пожары, высшая математика.

*V.S. Kanavichev, E.N. Trofimets*

### CLASSIFICATION AND TYPES OF ROBOTICS COMPLEXES FOR SOLVING THE TASKS OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS

The article is devoted to one of the rapidly developing fields of science, namely, robotics and its application in the Ministry of Emergency Situations. The classification is given and the types of robotic complexes for solving the tasks of the Ministry of Emergency Situations are disclosed.

**Key words:** robotics complexes, fires, higher mathematics.

В настоящее время мы наблюдаем стремительное развитие автоматизированных и роботизированных систем во всех сферах деятельности. Все чаще встречаемся в жизни, на производстве, в учебной деятельности с системами искусственного интеллекта, как частью роботизированного комплекса, так и самостоятельной структурой. Как следствие возросшей потребности в таких системах, семимильными шагами в нашей стране начала развиваться робототехника.

Робототехника – наука, изучающая проектирование и создание различных роботов и автоматизированных систем, которые способны выполнять различные задачи автономно без непосредственного участия человека. Она охватывает дисциплины различной направленности включая высшую математику, электронику, механику, информатику и кибернетику, что позволяет разрабатывать сложные механизмы для различных сфер деятельности. Основной целью внедрения робототехники является улучшение эффективности и безопасности выполнения задач, которые могут быть трудными и опасными для человека в связи с различными факторами.

Роботизированные комплексы классифицируются по [1-4]:

- способу передвижения системы (бывают стационарными и перемещающимися);
- способу управления (выделяют автономные и с управлением человеком);
- области применения (бывают промышленные, исследовательские, бытовые (сервисные), медицинские, боевые роботы, роботы для обеспечения безопасности).

В данной статье фокус внимания сместим на системы, предназначенные для обеспечения безопасности. Роботизированные комплексы в XXI веке актуальны у служб быстрого реагирования и МЧС России. Внедряются в операции участия по спасению людей, разбору завалов, разминированию, тушению пожаров, предупреждению, локализации и ликвидации различных чрезвычайных ситуаций (ЧС). ЧС – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, распространения заболевания, представляющего опасность для окружающих, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Роботизированные комплексы и автоматизированные системы в этой области так же можно разделить на группы, в зависимости от задач, которые они выполняют.

Для мониторинга, предупреждения и оповещения личного состава, а также помощи в ликвидации ЧС были разработаны различные автоматизированные системы такие как [1-6]:

- АСОУ ПСФ – система основой которой являются средства автоматизации информационной связи. Её основной задачей является оптимизация управ-

ления силами и средствами гарнизона за счет автоматизации решения управленческих задач.

- ОКСИОН – представляет собой организационно-техническую систему, объединяющую аппаратно-программные средства обработки, передачи и отображения аудио и видеoinформации в целях подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от ЧС, обеспечения пожарной безопасности, безопасности на водных объектах и охраны общественного порядка, своевременного оповещения и оперативного информирования граждан о ЧС и угрозе террористических акций, мониторинга обстановки и состояния правопорядка в местах массового пребывания людей на основе использования современных технических средств и технологий.

- КСЭОН – предназначена для своевременного и гарантированного оповещения населения в зонах экстренного оповещения с использованием современных информационно-коммутационных технологий и программно-технических комплексов (технических средств и оконечных средств), тип и вид которых определяется в зависимости от характеристики (паспорта) зоны экстренного оповещения, присущих данной территории опасных природных и техногенных процессов, а также групп населения, которые могут находиться в данной зоне.

- Система-112 – предназначена, для функционирования в непрерывном, круглосуточном режиме с постоянной готовностью к обеспечению приёма и обработки вызовов от населения и сообщений о происшествиях, возникающих на территории муниципальных образований.

Основная цель Системы-112 – автоматизация всего комплекса, необходимых действий экстренных служб при реагировании на вызов: получение и идентификация поступившего вызова (сообщения о происшествии), анализ ситуации, принятие решения и отправка необходимых сил и средств на место происшествия, координация действий и управление. При этом не последнее значение имеет и геоинформационная поддержка, позволяющая получать наглядную информацию о текущем местоположении всех сил и средств, не только задействованных при реагировании, но и находящихся в резерве.

Для работы в зоне ЧС разработаны роботизированные средства такие как:

- *РТК пожаротушения среднего класса РТС ЕЛЬ-4*. Представляет собой мобильную самоходную систему, предназначенную для проведения аварийно-спасательных работ в зоне пожара, а также разбора завалов для открытия доступа к очагу возгорания. Этот комплекс активно используется при работах на местности и объектах, где имеется опасные для здоровья людей факторы – радиационное и химическое заражение или на нефтяных объектах. Роботизированный комплекс используется для поставки огнетушащих веществ в зону возгорания в условиях непригодных для человека. При проведении разведки он с помощью манипуляторов способен найти извлечь и обезвредить действующий боеприпас или взрывоопасный предмет.

- *Мобильная роботизированная установка пожаротушения МРУП-СП-ГТВ-У-40-17КС*. Эта установка была разработана для выполнения задач по тушению пожаров в местах, где нет возможности использовать классические способы, методы и устройства тушения. Это различные туннели, закрытые паркинги, электростанции, места массового обрушения горных пород, станции метро. Данная установка позволяет взять в кратчайшие сроки контроль над горением, сделав минимальными последствия, жертвы и использование иных сил и средств, так как обладает высокой износостойкостью и термозащитой, что позволяет ей работать в условиях экстремальных температур и имеет достаточный запас пены средней кратности. Установка обеспечивает подачу огнетушащих веществ:

1. Пены средней кратности с расходом пенообразователя 12л/с на расстояние 35м.
2. Тонко распыленной воды с расходом 7л/с на расстояние 60м.
3. Компактной или распыленной струи с расходом 40л/с на расстояние 80м.

- *Гусеничный беспилотный пожарный робот LUF 60*. Практика применения техники при пожаротушении в России показала, что работа в специфических условиях (в тоннелях, на траншеях, в колодцах, в радиоактивной зоне) предполагает необходимость использования роботов в местах, где доступ человеку закрыт. На данный момент техническое оснащение спецслужб и пожарных бригад позволяет оперативно устранять очаги возгорания различных областей. Данная техника применяется в условиях, несущих опасность для человека и тушения трудных пожаров.

- *Робототехнический комплекс «Кедр»*. Это передвижной модуль, основу которого составляет гусеничный тягач МТЛБ (многоцелевой транспортер-тягач легкий бронированный). Девятиметровая башня позволяет устранять возгорание на высотных точках зданий. Комплекс может перемещаться, как дистанционно, так и при участии водителя. «Кедр» имеет предустановленный запас воды до 15 тонн. При этом, 5 тонн спецтехника перевозит на собственном ходу, а 10 дополнительных тонн может быть перекачено посредством использования насосно-рукавной машины. Забор воды может осуществляться при непосредственном завозе комплекса в воду, а также путем откачки жидкости посредством насоса с моста, высота которого не превышает 10 метров. Данная установка использовалась при ликвидации торфяных пожаров в различных областях страны (Тверской, Саратовской, Нижегородской).

- *РТК разведки и тушения пожаров ТРОПА-ЗРОП*. Это модификация универсальной транспортной платформы, предназначенная для тушения пожаров. Комплекс может быть задействован при тушении сложных пожаров на таких объектах, как: склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей; трансформаторные подстанции; иные промышленные и энергетические объекты с высокой степенью опасности для человека при чрезвычайных ситуациях. Установка работает автономно на расстоянии до 150 метров. Оператор не под-

вергается опасному воздействию, так как управляет ею на дистанции. На комплексе установлены камеры, и оператор, отслеживая ситуацию в реальном времени, принимает решение по тушению. «Тропа-3П» может затушить до 300 квадратных метров площади. Один залп — это 22 килограмма огнетушащего вещества (на данный момент — это порошок).

- *РТК разминирования MV-4*. MV-4 – это легкая гусеничная система разминирования с дистанционным управлением, производимая компанией DOK-ING. MV-4 может обезвреживать все типы противопехотных мин и неразорвавшихся боеприпасов. Машина разработана специально для гуманитарных миссий по разминированию. Компания DOK-ING поставила более 150 систем разминирования MV-4 различным вооруженным силам и организациям/компаниям, занимающимся разминированием. Основным предназначением комплекса является проверка местности на наличие мин, боевых снарядов, а также очистка местности от завалов. С его помощью делают возможным проезд техники и работу спасателей в зоне ЧС. Его общий вес составляет 5500 кг развивает скорость до 5 км/ч и при необходимости может оснащаться микрофоном и дальномером.

- *Многофункциональный робот МРК-35*. Мобильное автономное устройство, которое используется в подразделениях МЧС. Предназначено для оперативной визуальной разведки открытой местности, наблюдения и контроля территории в условиях химического, бактериологического, радиационного заражения, осуществления аварийно-спасательных работ в опасных условиях, перемещения грузов весом до 40 кг, выявления взрывоопасных предметов, их ликвидации или транспортировки.

- *МРК-РП*. Гусеничная дистанционно управляемая машина с электроприводом для ведения разведки и пожаротушения в основном в закрытых технологических помещениях. Бортовой манипулятор позволяет проводить простейшие аварийно-спасательные операции по переносу (перетаскиванию) грузов, закрытию арматуры.

Ежеминутно в России происходят чрезвычайные ситуации различной сложности, когда работа спасателей сопряжена с опасностью для жизни, на помощь приходят роботы, роботизированные системы и комплексы. Как видим, на сегодняшний момент они охватывают и сферы быстрого оповещения, предупреждения, обнаружения и сферы ликвидации чрезвычайных ситуаций. Наука и технологии не стоят на месте, уже имеющие системы претерпевают модернизации, разрабатываются новые. Но все они становятся важными помощниками в сфере организации безопасности на всех уровнях нашей жизни.

Разработка математических моделей и проектирование интеллектуальных робототехнических комплексов базируется на линейной алгебре и аналитической геометрии, операторах дифференцирования и интегрирования, дифференциальных уравнениях, теории вероятностей и математической статистике, дискретной математике, вычислительной математике.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Накано Э. Введение в робототехнику. Изд-во: Мир, 1988. 334 с.
2. Вильямс Д. Программируемые роботы. Изд-во: НТ Пресс, 2006. 240 с.
3. Юревич Е.И., Цариченко С.Г. Опыт и перспективы развития модульных робототехнических систем экстремальной робототехники. Труды XXI Международной научно-практической конференции «Экстремальная робототехника». Санкт-Петербург, 2010. С. 21-26.
4. Мотин Л.А. Автоматизированные и роботизированные комплексы в задачах ликвидации техногенных аварий. Журнал «Пожаровзрывобезопасность» № 2, 2004. С. 37-43.
5. WWW.FIREROBOT.RU (дата обращения 28.10.24).
6. WWW.MCHS.GOV.RU (дата обращения 29.10.24).

УДК 621.0

*А.А. Краснов<sup>1</sup>, К.В. Семенова<sup>1</sup>, Т.В. Пашкова<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

<sup>2</sup>Ивановский государственный университет

### **К ВОПРОСУ О СИЛОВОМ АНАЛИЗЕ МЕХАНИЗМА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СОСРЕДОТОЧЕННЫХ СИЛ В РАВНОМЕРНО РАСПРЕДЕЛЁННУЮ НАГРУЗКУ**

Рассмотрены вопросы силового анализа механизма преобразователя сосредоточенных сил в распределённую нагрузку снабжённых вспомогательными шкивами с учётом сил тяжести. Получены условия существования механизма распределителя с пятью толкателями.

**Ключевые слова:** распределитель, нагрузка, испытания, площадки эвакуация, лестница.

*A.A. Krasnov, K.V. Semenova, T.V. Pashkova*

### **ON THE ISSUE OF THE FORCE ANALYSIS OF THE MECHANISM OF THE DEVICE FOR THE CONVERTER OF CONCENTRATED FORCES INTO A UNIFORMLY DISTRIBUTED LOAD**

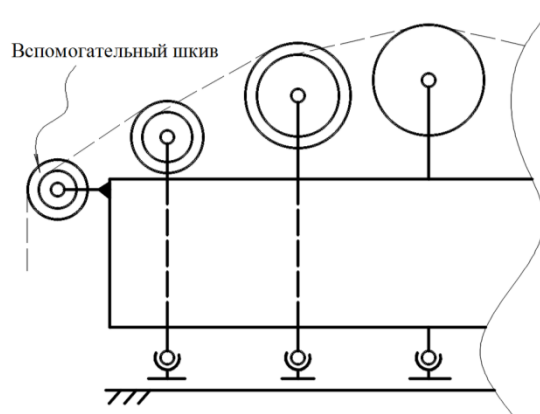
The issues of force analysis of the mechanism of the converter of concentrated forces into a distributed load equipped with auxiliary pulleys, taking into account gravity forces, are considered. The conditions for the existence of a distributor mechanism with five pushers are obtained.

**Key words:** distributor, load, tests, evacuation sites, stairs.

Ранее [1] было предложено устройство для преобразования двух сосредоточенных сил в равномерно распределённую нагрузку, с целью обеспечения соответствия испытаний площадок пожарных эвакуационных лестниц требованиям нормативной документации. Были проведены исследования [2-6] геометрии и статики механизма преобразователя с целью выявления его свойств. В частности, в рамках принятых допущения было показано, что геометрия механизма преобразователя не зависит от величины преобразуемых сил. Совокупность принятых тогда допущений включала пренебрежение силами тяжести, а также не рассматривались внутренние силы, возникающие при работе преобразователя.

В связи с тем, что проектирование механизма преобразователя требует учёта как внешних, так и внутренних силовых факторов, а также сил тяжести, действующих на звенья механизма, то примем следующий набор допущений:

1. Механизм преобразователя является плоским.
2. Не учитываем силы трения, действующие в механизме.
3. Не учитываем упругости звеньев.
4. Считаем, что сосредоточенные силы равны по модулю и направлены вертикально вниз.
5. Считаем, что реакции поверхности в точках, в которых толкатели преобразователя опираются на поверхность исследуемой площадки, равны по модулю и параллельны.

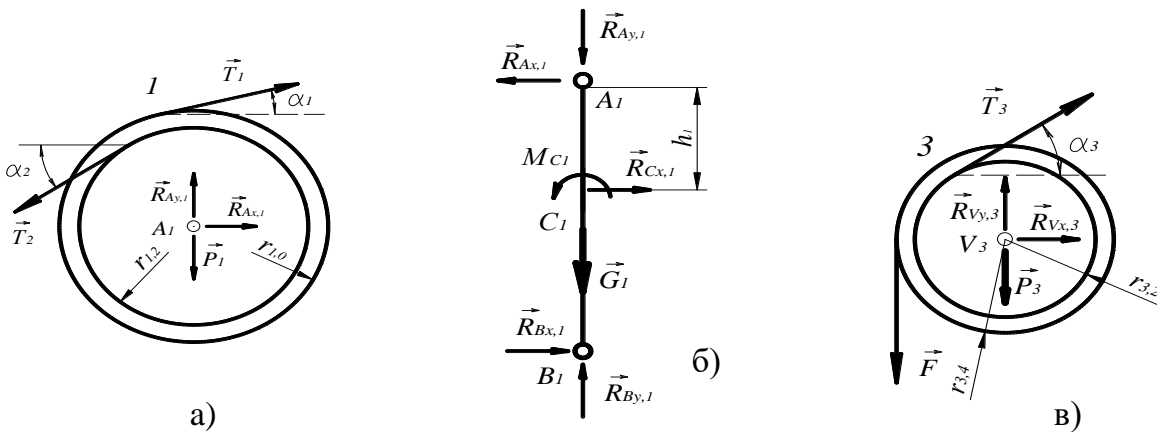


**Рис. 1.** Фрагмент преобразователя  
со вспомогательным шкивом

Кроме того, предварительный синтез схемы механизма показывает, что размеры шкивов толкателя могут быть таковы, что крайние шкивы не будут выходить за пределы корпуса центральной стойки. Поэтому, в конструкцию преобразователя добавлены дополнительные шкивы (рис. 1), которые позволяют вывести крайние гибкие звенья механизма за пределы преобразователя, и обеспечить таким образом его работоспособность.

Оценка схемы преобразователя [3, 6] показывает, что силовой анализ механизма сведется к анализу системы из  $3(n+p)+3$  алгебраических уравнений, где  $n$  - количество подвижных толкателей,  $p$  - количество всех шкивов и 3 уравнения, которые описывают равновесие центральной стойки механизма.

Так, для механизма преобразователя, включающего четыре подвижных толкателя, система алгебраических уравнений будет содержать 36 уравнений равновесия. На рис. 2 показан фрагмент расчётной схемы механизма такого преобразователя.



**Рис. 2.** Фрагмент расчётной схемы

преобразователя с четырьмя подвижными толкателями:

- а) расчётная схема первого шкива; б) расчётная схема первого толкателя;  
в) расчётная схема вспомогательного шкива.

Система уравнений, описывающая преобразователь, позволяет в рамках принятых допущений найти все силовые факторы, действующие в механизме, обеспечивая процесс проектирование устройства. И, в частности, позволяет получить необходимые условия синтеза схемы механизма с учётом сил тяжести и вспомогательных шкивов. Для симметричного преобразователя, который содержит четыре подвижных толкателя, условия существования механизма будут иметь вид:

$$\frac{r_{3,4}}{r_{3,2}} [\sin(\alpha_3) - \frac{r_{2,3}}{r_{2,1}} \cdot \sin(\alpha_2)] = \frac{R_B - G_2 - P_2}{F}, \quad (1)$$

$$\frac{r_{3,4}}{r_{3,2}} \cdot \frac{r_{2,3}}{r_{2,1}} [\sin(\alpha_2) - \frac{r_{1,2}}{r_{1,0}} \cdot \sin(\alpha_1)] = \frac{R_B - G_1 - P_1}{F}, \quad (2)$$

$$\frac{r_{3,4}}{r_{3,2}} \cdot \frac{r_{2,3}}{r_{2,1}} \cdot \frac{r_{1,2}}{r_{1,0}} \cdot \sin(\alpha_1) = \frac{R_B - 2R_{V_{3y}} - G_0 - P_0}{2 \cdot F}, \quad (3)$$

$$\text{где } R_{V_{3y}} = F \left[ 1 - \frac{r_{3,4}}{r_{3,2}} \cdot \sin(\alpha_3) \right] + P_3, \quad (4)$$

где  $R_B$  - заданные усилия в шарнирах  $B$ ;

$r_{ij}$  - радиусы соответствующих шкивов;

$P_0, P_1, P_2, P_3$  - силы тяжести, действующие на соответствующие шкивы;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  - углы, которые образуют соответствующие гибкие звенья с горизонтом;

$F$  - сосредоточенные силы, которые преобразуются в распределённую нагрузку;

$R_{V_{3y}}$  - вертикальная реакция в кинематических парах вспомогательных шкивов.

Таким образом, в работе показана возможность силового анализа механизма преобразователя сосредоточенных сил в распределённую нагрузку, получены условия существования механизма для частного вида преобразователя.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Краснов А.А., Караваев В.И. и др. Устройство для испытания площадок пожарных наружных лестниц. Патент RU 2771345 C1 G01M 5/00 Оpubл. 29.04.2022 Бюл. № 13. - 4 с.

2. Краснов А.А., Караваев В.И. Об эквивалентном преобразовании сосредоточенных сил в почти распределённую нагрузку с помощью простейших механизмов / Инженерные и социальные системы. Сб. науч. трудов. Вып. 6 - Иваново. - 2021. - С. 276-280.

3. Краснов А.А., Караваев В.И., Фёдоров Ю. А., Петров А.Н., Снегирёв Д.Г., Хонгорова, О.В., Шарнина Л.В. Об испытаниях площадок пожарных наружных стационарных маршевых лестниц/ Современные проблемы гражданской защиты. - 2021. - № 4(41). - С. 77 - 84.

4. Краснов А.А., Семенова К.В., Петров А.Н., Пашкова Т.В. О геометрии простейших механизмов с гибкими звеньями в составе механизмов преобразования сосредоточенных сил в распределённые нагрузки. / Актуальные научные исследования: сборник статей XII Международной научно-практической конференции. В 4 ч. Ч. 2. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». –2023. - С. 128-130.

Краснов А.А., Семенова К.В., Петров А.Н., Пашкова Т.В. О статике конвертора двух сосредоточенных сил в линейную равномерно распределённую нагрузку. /Сб. науч. труд. Инженерные и социальные системы. № 8. – 2023. – С.35-41.

5. Краснов А.А., Семенова К.В., Петров А.Н., Пашкова Т.В. О геометрии простейшего механизма с гибкими звеньями /Сб. науч. труд. Инженерные и социальные системы. № 8. – 2023. – С.35-41.

6. Краснов А.А., Смирнов С.Ф., Семенова К.В., Пашкова Т.В., Петров А.Н. Исследование механизма преобразователя двух сосредоточенных сил в линейную распределённую нагрузку в устройстве для испытания площадок пожарных наружных стационарных маршевых лестниц. // Современные проблемы гражданской защиты. - 2023. - № 4(49). – С. 154 - 160.

УДК 66.018.83

*О.А. Крендясова, Э.А. Попова, И.Н. Мельников*

Профессионально-педагогический колледж ФГБОУ ВО СГТУ имени Гагарина Ю. А.

### **3D КОНТЕЙНЕР ДЛЯ ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ**

В данной статье рассмотрена возможность использования композитного контейнера для ингибитора коррозии металлов на основе Рофамин Т и гидрокарбоната натрия. Показана высокая эффективность рассмотренных ингибиторов коррозии по отношению к углеродистой стали. Отмечается гербицидная активность водных растворов Рофамин Т и гидрокарбоната натрия. Для закрепления композитного контейнера на внутренней поверхности емкости из стали марки СтЗсп рекомендовано использовать неодимовые магниты с винтом.

**Ключевые слова:** коррозия, гидрокарбонат натрия, Рофамин Т, контейнер.

*O. A. Krendyasova, E. A. Popova, I. N. Melnikov*

### **3D CONTAINER FOR CORROSION INHIBITOR**

In this article possibility of use of the composite container for the corrosion inhibitor of metals on the basis of Rofamin T and sodium bicarbonate. The high efficiency of the considered corrosion inhibitors against carbon steel. It is noted herbicidal activity of aqueous solutions of Rofamin T and sodium bicarbonate. To consolidate the composite container on the inner surface of the container made from steel grade st3sp is recommended to use neodymium magnets with a screw.

**Keywords:** corrosion, sodium bicarbonate, Rofamin T, container.

Огромную проблему для поддержания различного вида оборудования и техники в исправном состоянии представляет собой коррозия. Коррозия - это процесс разрушения поверхности металлов под влиянием химического и электрохимического воздействия среды их окружающей [1-4].

Цель работы: исследование возможности создания композитного контейнера для размещения в нем ингибитора коррозии.

Для реализации целевой установки нами исследовалась возможность создания композитного контейнера и крепления его на внутренней поверхности автоцистерны.

Создание контейнера может осуществляться методом штамповки с использованием прессов, позволяющих деформировать материалы с помощью механического воздействия. Данный метод применим для массовых изготовлений изделий в промышленных объемах. Для получения опытных образцов контейнеров можно применять 3D печать с использованием композитных материалов (рис.1) [2,3]. Для закрепления композитного контейнера на внутренней по-

верхности цистерны нами использовались неодимовые магниты с винтом С16 (М4) (рис. 2). Данный вид магнитов позволяет закреплять различные объекты (контейнеры для ингибитора коррозии) весом до 5 кг. На рис. 3, 4 представлен контейнер с магнитным креплением.

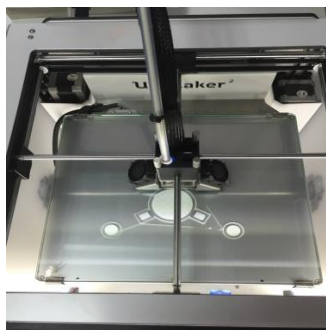
Контейнер должен иметь отверстия размером 2-4 мм для диффузии ингибитора коррозии в огнетушащий состав пожарного автомобиля. Наиболее широкое распространение получил ингибитор коррозии Рофамин Т на основе октадециламина и гидрокарбонат натрия.

На рис 5, 6 представлены результаты испытаний коррозионной стойкости углеродистой стали марки СтЗсп в дистиллированной воде и водном растворе Рофамина Т в течение 30 дней.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности Рофамина Т по предотвращению процессов коррозии на поверхности углеродистой стали марки СтЗсп.

На рис 7, 8 представлены результаты совместного влияния Рофамина Т и гидрокарбоната натрия на водные растения. Отмечается гибель мха в течение одного месяца.

Данное обстоятельство позволяет рассматривать возможность использования данных ингредиентов в пожарных и других емкостях, в замкнутых системах с технической водой для предотвращения процессов, так называемого, «зацветания» воды.



**Рис.1.** 3D принтер Ultimaker<sup>2</sup>



**Рис. 2.** Магнитное крепление с винтом С16 (М4)



**Рис. 3.** Контейнер (вид снаружи)



**Рис.4.** Контейнер (вид изнутри)



**Рис. 5** Образец стали марки Ст3сп после пребывания в дистиллированной воде



**Рис. 6.** Образец стали марки Ст3сп после пребывания в водном растворе Рофамина Т (0,1 мг/мл)



**Рис. 7.** Образец мха после пребывания в дистиллированной воде



**Рис. 8.** Образец мха после пребывания в водном растворе Рофамина Т и гидрокарбоната натрия (0,1 мг/мл)

**Выводы:** проведенные испытания показали высокую надежность крепления композитного контейнера на внутренней поверхности автоцистерны пожарного автомобиля с использованием магнитных креплений с винтом С16 (М4) и высокую эффективность ингибитора коррозии на основе Рофамина Т. Совместное присутствие Рофамина Т и гидрокарбоната натрия в водном растворе приводит к гибели растений, обитающих в водной среде.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельников И.Н., Захарченко М.Ю., Кайргалиев Д.В. Методы исследования в криминалистическом материаловедении // Под ред. С.Я. Пичхидзе. Саратов, 2015. - 195 с.
2. Мельников И.Н., Власов А.В., Захарченко М.Ю., Кайргалиев Д.В., Пичхидзе С.Я. Контейнер для размещения ингибитора коррозии в металлической цистерне пожарного автомобиля. Патент на полезную модель RU 176552 U1, 23.01.2018. Заявка № 2017106478 от 27.02.2017.

3. Мельников И.Н., Захарченко М.Ю., Пичхидзе С.Я., Юров О.А., Кайргалиев Д.В., Попова Э.А. Огнетушащий состав. Патент на изобретение RU 2622838 С, 20.06.2017. Заявка № 2015157209 от 29.12.2015.

4. Мельников И.Н., Ольшанская Л.Н., Захарченко М.Ю., Остроумов И.Г., Пичхидзе С.Я., Вишнякова Ю.А. Огнетушащий состав. Патент на изобретение RU 2688749 С1, 22.05.2019. Заявка № 2018111851 от 02.04.2018.

УДК 556.06

*К.Г. Кудряшов, Е.Н. Трофимец*

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

## **МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

Статья посвящена изменению состояния водных экосистем в период весеннего половодья. Рассмотрены методы прогнозирования и модели водного режима экосистем, приведены характеристики наводнений экосистем.

**Ключевые слова:** прогнозирование, водные экосистемы, паводок, водопотребление, МЧС России.

*K.He. Kudryashov, E.N. Trofimets*

## **METHODS OF FORECASTING CHANGES IN THE STATE OF AQUATIC ECOSYSTEMS**

The article is devoted to the change in the state of aquatic ecosystems during the spring flood. Forecasting methods and models of the ecosystem water regime are considered, and characteristics of ecosystem floods are given.

**Key words:** forecasting, aquatic ecosystems, flood, water consumption, Ministry of Emergency Situations of Russia.

В XXI веке большое внимание уделяется водным экосистемам, проблеме рационального использования водных ресурсов, оценке риска наводнений и их геоэкологических последствий. Возникают новые задачи перед прогнозированием изменения состояния водных экосистем. Для решения этих задач проводятся исследования по совершенствованию традиционных и разработке новых методов водных прогнозов с использованием персональных компьютеров и математических моделей [1-3].

Несмотря на разнообразие методов прогноза водных экосистем, их можно систематизировать по трем классам:



1. Методы, основанные на закономерностях процессов в русловой сети. Используются для участков крупных рек, расчетные соотношения получаются из уравнения неразрывности водного потока и динамического уравнения. Для составления прогноза используются данные гидрометрических наблюдений.

2. Методы, основанные на закономерностях процессов стокообразования на водосборе. Используются для небольших водосборов (10-15 тыс. км<sup>2</sup>), теоретическая основа – уравнения тепло- и массопереноса в почве и приземном слое атмосферы. Широко используются эмпирические зависимости, исходные данные – материалы гидрометеорологических наблюдений.

3. Методы, основанные на учете статистических связей между стокообразующими факторами. Используются для крупных рек, исходные данные – гидрометеорологические наблюдения.

По целевому назначению прогнозы водного режима делятся на прогнозы общего пользования и специализированные. Первые предупреждают население и хозяйствующие организации о резких изменениях (наводнения, маловодье). Вторые планируются для различных отраслей хозяйства с учетом специфики. В России прогнозы имеют заблаговременность 12-15 суток. Всемирная метеорологическая организация (ВМО) разделяет прогнозы на краткосрочные (до 3 суток), среднесрочные (7-10 суток) долгосрочные (более 10 суток). Основной фактор, определяющий заблаговременность прогноза – регулирующее влияние речного водосбора и русловой сети, зависящее от физико-географических условий и густоты речной сети. Чем больше водосбор и густота сети, тем больше регулирующее влияние и заблаговременность прогноза.

Наводнение – это затопление территории водой, являющееся стихийным бедствием. Виды наводнений приведены в таблице.

*Таблица. Виды наводнений и их характеристика*

<b>Вид наводнения</b>	<b>Характеристика наводнения</b>
Половодье	Возникает при весеннем таянии снега на равнинах или в горах. Имеет сезонную периодичность и характеризуется значительным подъёмом уровня воды
Паводок	Возникает во время зимних оттепелей из-за таяния снега или интенсивных дождей. Не имеет чётко выраженной периодичности, характеризуется кратковременным и интенсивным подъёмом уровня воды
Нагонные наводнения	Возникают в результате ветровых нагонов воды в устьях рек, а также на довольно ветреных участках водохранилищ, крупных озёр и морского побережья. Могут произойти в любое время года, не имеют периодичности

По данным на 16 апреля 2024 года уже более чем 40 регионов Российской Федерации в той или иной степени пострадали от паводков. Наиболее подверженными регионами стали Оренбургская, Курганская, Самарская, Томская, Кемеровская области и Алтайский край (рисунок).

«Урбанизация изменение соотношения городских и сельских жителей, формирование городских социальных отношений и структур, городского образа жизни» [1; 2].

«Урбанизация приводит к принципиальным изменениям в структуре занятости, в образе жизни, в характере социальных отношений. Происходит формирование новой социокультурной системы, противоположной традиционной малой общине: родственные связи, межличностные отношения в целом, характерные для традиционной сельской общины заменяются формальными, отчужденными отношениями, дающими индивиду новую степень свободы; размеры, плотность и разнородность городского населения обеспечивают основу для сложного современного разделения труда; город становится средоточием современных политических, образовательных, культурных институтов и т.д.» [1].



**Рисунок.** Районирование территорий по генезису паводков и наводнений

Площадь урбанизованных территорий меняется по-разному, но в целом она продолжает увеличиваться. В 70-х годах XX века урбанизованная территория занимала 2 % площади суши, или 13 % общей интенсивно используемой территории.

Урбанизация больше всего влияет на образование ливневых паводков, изменяя их объемы и режимы. На урбанизованных территориях коэффициент стока возрастает в несколько раз, а иногда даже и больше, чем в естественных. Наиболее наглядно разница в объемах паводковых вод между естественными и

урбанизированными водоразделами видна на малых и средних уровнях стока, где коэффициент стока наиболее наблюдаем.

Но стоит учесть, что во время редких сильных дождей различия между урбанизированными и естественными водоразделами становятся менее заметны.

В зависимости от того, откуда берётся вода, как она расходуется и в каком количестве, можно выделить несколько основных моделей водного режима в застроенных районах:

«1. Водозабор происходит из наземного источника, например, реки, озера, водохранилища, и использованные воды сбрасываются в этот же водный объект.

2. Наиболее распространенный вид водопользования, это когда водозабор осуществляется за счет подземных вод, сброс отработанных вод происходит в реку.

3. Водоснабжение происходит путем отвода воды из внешних источников по каналам в реки, водосборники или по трубопроводам в систему водоснабжения. Отработанная вода сбрасывается в водные объекты в пределах городской территории или отводится за ее границы» [2].

Служба гидрологических прогнозов состоит из специалистов по прогнозированию, работающих с данными от радиолокаторов, спутников, историческими данными и наблюдениями. Они используют технические средства и программное обеспечение, гидрологические и метеорологические модели, компьютерное оборудование.

Основные получатели предупреждений – государственные, региональные и местные организации, СМИ, предприятия, органы регулирования паводков, водный транспорт, муниципальные организации водоснабжения и население. Требования к гидрологическим данным, прогнозам и предупреждениям различаются в зависимости от целевой аудитории. Важно понимать потребности пользователей, чтобы данные и прогнозы соответствовали их ожиданиям.

Службы по чрезвычайным ситуациям разрабатывают планы реагирования на наводнения, определяя роль различных организаций в защите жизни и имущества. Проводятся мероприятия по эвакуации, обучению населения и подготовке персонала.

Точный прогноз наводнения теряет ценность без мер по снижению ущерба. Данные и прогнозы должны быть подготовлены быстро, чтобы дать время на принятие мер. Время – ключевой фактор в быстроразвивающихся наводнениях.

Деятельность по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера водных экосистем многогранна и осуществляется различными организациями, используя различные методы и средства. Качество мониторинга и прогноза определяет эффективность снижения рисков ЧС. Система мониторинга и прогнозирования ЧС является инфор-

мационно-аналитической подсистемой РСЧС, объединяющей усилия функциональных и территориальных подсистем.

Результаты мониторинга и прогноза используются для разработки программ и планов по предупреждению и ликвидации ЧС, а также для планирования развития территорий, строительства промышленных и социальных объектов. От эффективности и качества мониторинга и прогнозирования состояния водных экосистем зависят качество разрабатываемых программ, планов и принимаемых решений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жигайлов К. С. Гидрологический режим урбанизированных территорий. К. С. Жигайлов, Т. С. Панкова, Д. А. Ключников. Человек и природа: грани гармонии и углы соприкосновения. 2013. № 1. С. 217-222.
2. Наводнения в России в 2024 году: прогноз самых сильных паводков. URL: <https://pogoda.mail.ru/news/60817040/>
3. Трофимец Е. Н. Актуальные методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Е. Н. Трофимец, К. Г. Кудряшов. Математика и ее приложение в науке и образовании: Материалы Межвузовского научно-методического семинара с международным участием, Санкт-Петербург, 24 мая 2024 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2024. С. 278-280.

УДК 614.849

*А.Н. Мальцев, Е.А. Шварев, А.М. Мочалов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛУЧИСТОГО ТЕПЛОВОГО ПОТОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОГНЕЗАЩИТНОГО ПОЛОТНА ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА**

В статье описывается ход проведения стендовых (лабораторных) и огневых (полевых) испытаний по определению коэффициента эффективности защиты полотна из стеклопластика на основе кремнийорганического связующего от воздействия лучистого теплового потока.

**Ключевые слова:** коэффициент эффективности защиты, стеклопластик, пожар.

*A. N. Maltsev, E. A. Shvarev, A. M. Mochalov*

## **DETERMINATION OF THE PROTECTION EFFICIENCY COEFFICIENT FROM THE EFFECTS OF RADIANT HEAT FLOW WHEN USING A FLAME RETARDANT CLOTH MADE OF FIBERGLASS**

The article describes the progress of bench (laboratory) and fire (field) tests to determine the efficiency coefficient of protection of fiberglass fabric based on an organosilicon binder from the effects of radiant heat flow.

**Key words:** protection efficiency coefficient, fiberglass, fire.

Ландшафтные пожары ежегодно являются причиной большого числа человеческих жертв и значительного материального ущерба, поэтому разработка эффективных средств и способов защиты объектов от воздействия опасных факторов пожара (далее – ОФП) [1] является важной и актуальной задачей.

В работах [2–5] были рассмотрены проблемы создания противопожарных преград для защиты от ландшафтных пожаров, механизм теплопереноса во внешнем слое изделия из стеклопластика РСТ – 250 в условиях ландшафтного пожара, а также предложено устройство для предотвращения распространения ландшафтного пожара.

В качестве возможного способа снижения негативных последствий от воздействия ОФП при ландшафтных пожарах предлагается использование для создания противопожарных преград материалов, обладающих высокими теплопоглощающими характеристиками. К таким материалам относится стеклопластик, который способен противостоять высоким температурам и тепловым потокам, создаваемым открытым пламенным горением.

Для исследования в соответствии с требованиями ГОСТа Р ИСО 6942-2007 [6] были подготовлены образцы размером 230 x 80 мм, изготовленные из огнестойкого полотна из стеклопластика на основе кремнийорганического соединения.

Были проведены две серии экспериментов (лабораторный и полевой) по измерению времени до достижения контрольной температуры при различных значениях плотности теплового потока. Измерения плотности тепловых потоков, проходящих через ограждающие конструкции, производились в соответствии с Государственным стандартом [7], которым установлен метод измерения плотности теплового потока с помощью измерителя плотности теплового потока ИПП – 2.

Для установления эффективности применения огнезащитного полотна фиксировалось время достижения температурой тыльной стороны образца значения 100 °С (контрольная температура) при различных значениях теплового потока. Данная температура являлась максимально достижимой в заданных условиях эксперимента, поскольку технические характеристики лабораторной установки не позволяли достигнуть больших температур.

Стендовые испытания проводились в помещении лаборатории на стенде, где располагался источник теплового излучения (Электрокамин «БУГ-1»). Перед источником вплотную размещался образец из стеклопластика. За экраном, на котором размещался образец располагается прибор ИПП-2, зонд которого был направлен к экрану (тыльная сторона стеклопластика), а также термомпара прибора ИР 2 ТРМ-1 для фиксации температуры. Изменение мощности создаваемого теплового потока достигалось за счет перемещения экрана с испытываемым образцом относительно статичного источника излучения. На протяжении всего эксперимента внешние условия контролировались и оставались неизменными (температура воздуха в лаборатории составляла 27 °С, относительная влажность воздуха составляла не более 85%).

Коэффициент эффективности защиты от теплового излучения при различных значениях теплового потока оценивалась по формуле (1):

$$\eta = \frac{t}{t_{nc}} \quad (1)$$

где  $t$  – время достижения контрольной температуры при использовании защитного полотна из стеклопластика, с;  $t_{nc}$  – время достижения контрольной температуры без использования защитного полотна из стеклопластика, с.

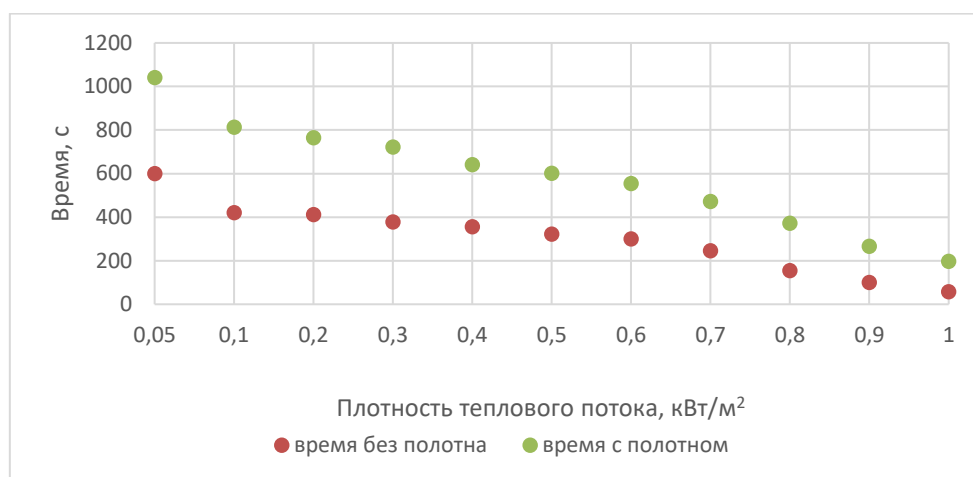
В табл. 1 приведены результаты лабораторных испытаний по определению коэффициента эффективности защиты от воздействия лучистого теплового потока.

**Таблица 1. Результаты лабораторных испытаний по определению коэффициента эффективности защиты от воздействия теплового потока**

№ Эксперимента	Плотность теплового потока, кВт/м <sup>2</sup>	Время достижения контрольной температуры, с		Коэффициент эффективности защиты
		без использования защитного полотна из стеклопластика	при использовании защитного полотна из стеклопластика	
1.	0,05	600	1040	1,73
2.	0,1	420	812	1,93
3.	0,2	411	764	1,85
4.	0,3	378	722	1,91
5.	0,4	356	641	1,80
6.	0,5	321	601	1,87
7.	0,6	300	554	1,84
8.	0,7	245	472	1,92
9.	0,8	154	371	2,41
10.	0,9	99	265	2,68
11.	1	57	196	3,44

Среднее значение коэффициента эффективности защиты стеклопластика на основе кремнийорганического связующего при различных плотностях тепловых потоков в лабораторных испытаниях составило 2,13.

На рис. 1 показаны зависимости времени достижения контрольной температуры от плотности теплового потока как без защитного полотна из стеклопластика, так и при его использовании.



**Рис. 1.** Зависимость времени достижения контрольной температуры от плотности теплового потока

Вторая серия экспериментов была проведена в полевых условиях (огневые испытания). Методика и условия проведения эксперимента отражены в публикации [8]. Отличительной особенностью проведения данного эксперимента от лабораторного являлись большие значения плотности теплового потока, достигаемые за счет открытого пламенного горения сухой травянистой растительности. Эффективность защиты оценивалась по формуле (1).

В табл. 2 приведены результаты полевых испытаний по определению коэффициента эффективности защиты от воздействия лучистого теплового потока.

Среднее значение коэффициента эффективности защиты стеклопластика на основе кремнийорганического связующего при различных мощностях теплового потока в полевых испытаниях составило 2,07.

На рис. 2 показаны зависимости времени достижения контрольной температуры от плотности теплового потока при использовании огнезащитного полотна и без него в условиях огневых испытаний.

Таблица 2. Результаты полевых испытаний по определению коэффициента эффективности защиты от воздействия теплового потока

№ Эксперимента	Плотность теплового потока, кВт/м <sup>2</sup>	Время достижения контрольной температуры, с		Коэффициент эффективности защиты
		без использования защитного полотна из стеклопластика	при использовании защитного полотна из стеклопластика	
1.	0,5	734	1468	2
2.	1	686	1311	1,91
3.	2	513	992	1,93
4.	3	378	779	2,06
5.	4	346	661	1,91
6.	5	302	601	1,99
7.	6	273	549	2,01
8.	7	230	472	2,05
9.	8	122	304	2,49
10.	9	86	196	2,27
11.	10	71	153	2,15

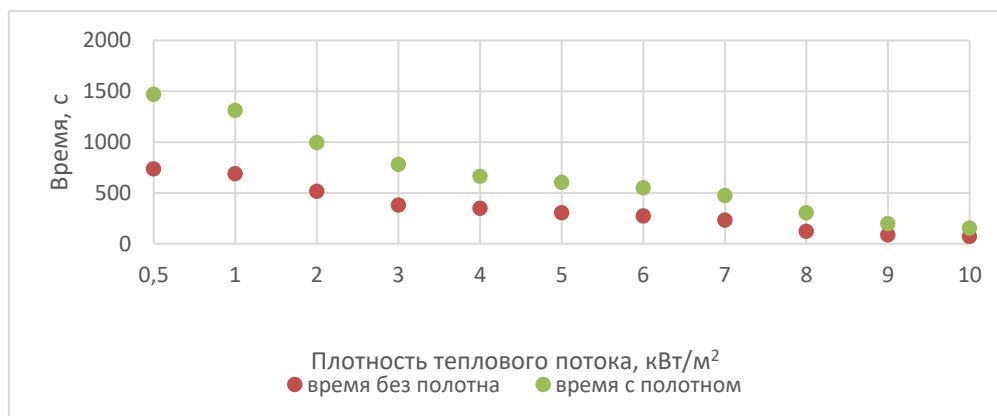


Рис. 2. Зависимость времени достижения контрольной температуры от плотности теплового потока

Полученные результаты значений коэффициентов эффективности защиты от теплового потока свидетельствуют о положительных качествах стеклопластика и возможности его применения в качестве материала, используемого для изготовления противопожарных преград для защиты от воздействия ОФП при ландшафтных пожарах.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/).
2. Лазарев А.А., Мальцев А.Н. О проблеме создания противопожарных преград для защиты от ландшафтных пожаров / Современные проблемы гражданской защиты. – 2022. – №. 4 (45). – С. 78 - 85.
3. Лазарев А.А., Федосов С.В., Мальцев А.Н. О механизме теплопереноса во внешнем слое пластика изделия из стеклопластика РСТ – 250 в условиях ландшафтного пожара / VIII Международная научно – практическая конференция «Современные энергосберегающие тепловые и массообменные технологии СЭТМТ – 2023», Москва, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2023 г., с. 247 – 251.
4. Пат. 219622 U1 (RU), Российская Федерация, МПК А62С 2/06, А62С 3/02. Устройство для предотвращения распространения ландшафтного пожара / И.А. Мальцев, И.Ю. Шарабанова, А.Н. Мальцев, А.А. Лазарев, Д.Б. Самойлов; опубл. 28.07.2023, бюл. № 22.
5. Мальцев А.Н., Лазарев А.А., Торопова М.В. Теплоперенос в стеклопластике, используемом для создания устройства в целях предотвращения распространения ландшафтного пожара / IV Международный Косыгинский форум «Проблемы инженерных наук: формирование технологического суверенитета», посвященный 120 – летию со дня рождения А.Н. Косыгина МНТС «Повышение энергоэффективности, экологической и технологической безопасности процессов и аппаратов химической и смежных отраслей промышленности (ISTS EESTE – 2024)», посвященного 120 – летию со дня рождения П.Г. Романкова (Москва, 20 – 22 февраля, 2024 г.).
6. ГОСТ Р ИСО 6942 – 2007 Система стандартов безопасности труда. Одежда для защиты от тепла и огня. Методы оценки материалов и пакетов материалов, подвергаемых воздействию источника теплового излучения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/b6f/4293845600.pdf>.
7. ГОСТ 25380 – 82 Здания и сооружения. Метод измерения плотности тепловых потоков, проходящих через ограждающие конструкции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/10b/4294853546.pdf>.
8. Мальцев А.Н. Методика огневых испытаний устройств для ограничения распространения ландшафтных пожаров / Современные проблемы гражданской защиты. – 2024. – №. 2 (51). – С. 56 - 64.

УДК 614.841.42

*Е.А. Москвиллин, Н.А. Сайгина*

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена  
«Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны»

## **РАДИОНУКЛИДНЫЙ СОСТАВ ДЫМОВОГО АЭРОЗОЛЯ ПРИ ПОЖАРАХ В ЗОНЕ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧАЭС**

При лесных пожарах на радиоактивно загрязненной местности (РЗМ), сотрудники ГПС и другие участники борьбы с лесными пожарами могут получить дополнительную дозу облучения как от почвы и растительности, так и от дымового облака. В связи с этим вопросы исследования развития лесных пожаров и защиты объектов и людей на РЗМ приобретают особую важность.

**Ключевые слова:** лесные пожары на радиоактивно загрязненной местности, сотрудники ГПС, опасность вторичного загрязнения, внешнее и внутренне облучение.

*Е.А. Moskvilin, N.A. Saygina*

## **RADIONUCLIDE COMPOSITION OF SMOKE AEROSOL DURING FIRES IN THE CHERNOBYL NUCLEAR POWER PLANT EXCLUSION ZONE**

In case of forest fires in a radioactive contaminated area (REM), employees of the State Fire Service and other participants in the fight against forest fires can receive an additional dose of radiation from both soil and vegetation, and from the smoke cloud. In this regard, the issues of research on the development of forest fires and the protection of objects and people on (REM) are of particular importance

**Keywords:** forest fires in a radioactively contaminated area, employees of the State Fire Service, the danger of secondary pollution, external and internal exposure.

Основным путем изменения радиоактивного загрязнения на радиоактивно загрязненной местности (РЗМ) являются распространение радиоактивных аэрозолей при лесных и торфяных пожарах [1-6].

Это повышает опасность вторичного загрязнения прилегающих к зонам выпадения районов, ухудшает радиационную обстановку и может привести к увеличению ингаляционного поступления радионуклидов в организм человека [7-9].

Для изучения особенностей перераспределения радионуклидов при пожаре на загрязненном объекте, измерения параметров радиационного фона, концентраций радионуклидов в дымовом аэрозоле и оценки опасности дополнительного облучения личного состава пожарной охраны, в 30-ти километро-

вой зоне вокруг Чернобыльской АЭС и в лесах Брянской области, была проведена серия натуральных экспериментов.

В настоящее время радиационная опасность загрязненных территорий характеризуется наличием на них цезия-137, стронция-90 и плутония-238-240

При пожарах и их тушении на РЗМ возникают условия перераспределения радионуклидов, при которых личный состав ГПС может подвергнуться комбинированному (внешнему и внутреннему) облучению. [8]. Плотность загрязнения местности цезием-137 (Cs-137), его «пятнистая» структура характерна не только для всей загрязненной территории, но проявляется также на отдельных ее участках. Особо следует остановиться на локальных «пятнах» повышенного загрязнения, возникающих в результате накопления радиоактивности, либо занесения ее извне. Как правило, такие участки образуются под водостоком с крыш, в понижениях рельефа (куда радиоактивность смывается дождевыми и талыми водами), в местах хранения навоза, удаления золы и т.д.

Основной вклад в экспозиционную дозу гамма излучения вносят радионуклиды Cs-137 (местами Ce-144), а бета излучение характеризуется в основном радионуклидами Sr-90, содержание которого в воздухе и дымовом аэрозоле составляет около 30% от концентрации цезия-137. Альфа излучение представлено в основном радионуклидами плутония-238-240.

Для оценки внутреннего облучения от ингаляционного поступления радиоактивных веществ во время боевой работы отбирались пробы дымового аэрозоля на разных стадиях горения. Отбор воздушных проб производился на фильтры из ткани Петрянова. В ходе экспериментальных исследований нижней пожар моделировался из опада, сухой хвои, листьев и мелких веток, верховой пожар – штабелями с древесиной и хвойных кустарников, а также горением заброшенных деревянных домов (таблица).

*Таблица. Результаты гаммаспектрометрического и радиохимического анализа дымового аэрозоля при лесных пожарах на загрязненной радионуклидами местности*

№ п/п	Вид пробы	Cs <sup>137</sup>		Sr <sup>90</sup>		Pu <sup>238-240</sup>	
		Бк/пробу	Бк·м <sup>-3</sup>	Бк/пробу	Бк·м <sup>-3</sup>	Бк/пробу	Бк·м <sup>-3</sup>
1	ФОН	0,6	0,01	-	-	-	-
2	ФОН	0,1	0,03	-	-	-	-
3	ФОН	0,2	0,06	-	-	-	-
4	ПОДСТИЛКА	53,1	0,68	17	0,21	0,14	0,002
5	ПОДСТИЛКА	36,9	0,47	13	0,16	0,06	0,0001
6	ПОДСТИЛКА	2,36	0,07	1,2	0,03	0,043	0,001
7	ПОДСТИЛКА	1,37	0,40				
8	ПОДСТИЛКА	1,7	0,022				
8	ПОДСТИЛКА	0,12	0,035				
9	ПОДСТИЛКА	0,12	0,035				
10	ПОДСТИЛКА	0,41	0,12				

**Секция «Естественные науки и пожаробезопасность:  
проблемы и перспективы исследований»**

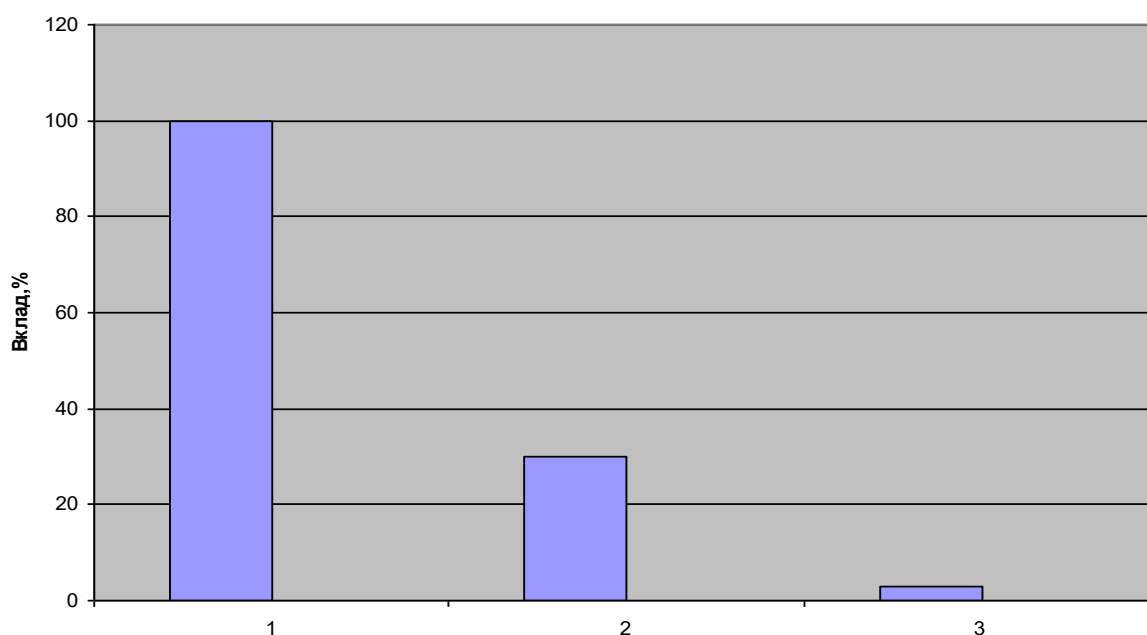
№ п/п	Вид пробы	Cs <sup>137</sup>		Sr <sup>90</sup>		Pu <sup>238-240</sup>	
		Бк/пробу	Бк·м <sup>-3</sup>	Бк/пробу	Бк·м <sup>-3</sup>	Бк/пробу	Бк·м <sup>-3</sup>
11	ВЕРХУШКИ СОСЕН	67,6	1,73	26,5	0,6	0,7	0,017
12	ВЕРХУШКИ СОСЕН	0,35	0,21				

Максимальные значения концентраций радионуклидов цезия-137 при лесном низовом пожаре (до 2 Бк · м<sup>-3</sup>) были зарегистрированы на площадке вблизи зоны горения. За пределами зоны горения концентрация цезия-137 колебалась от 0,01-0,06 (фон) в среднем 0.035 – там, где не проходит конвективная дымовая колонка до 0,56 Бк·м<sup>-3</sup>.

Таким образом, при лесном пожаре отмечается превышение фоновых значений цезия-137 на величину до 50 раз, что допустимо для гамма радионуклидов, но представляет опасность, если в дыму есть наличие альфа частиц.

Дозы внутреннего облучения составили 0,33 мкЗв вблизи очага горения и 0,05 мкЗв в местах расположения пробоотборных устройств вне зоны горения, что составляет около 5 % от средней накопленной дозы внешнего облучения. По сравнению с допустимой концентрацией измеренные величины остаются довольно малыми, и основная доза облучения у личного состава формируется за счет внешнего гамма-излучения от почвы на РЗМ.

Относительный вклад каждого радионуклида в дымовом аэрозоле при пожаре представлен на рисунке.



**Рисунок.** Относительный вклад каждого радионуклида в дымовом аэрозоле  
1 – Cs-137, 2 – Sr-90, 3 – Pu 238-240

Таким образом, при низовом лесном пожаре основным фактором, вносящим вклад в дозу облучения личного состава, остается внешнее гамма-излучение от местности, загрязненной радионуклидами до и во время пожара.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лесные пожары на территории России: Состояние и проблемы/ Ю.Л. Воробьев, В.А. Акимов, Ю.И. Соколов; Под общ. Ред. Ю.Л. Воробьева; МЧС России. – М.: ДЭКС-ПРЕСС, 2004. – 312 с.
2. Отчет о работе пожарной охраны по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС / ГУПО МВД СССР, ВНИИПО МВД СССР - М, 1987
3. Абдурагимов И.М., Однолько А.А. Пожары на радиационно- загрязненных территориях //Природа - 1993. - №1.-С. 28-30.
4. Душа-Гудым С.И. Лесные пожары на территориях, загрязненных радионуклидами: Обз. инф. (Охрана и защита леса, механизация, лесные пользования, ISSN, 0136-4596, вып. 6.-М.: ВНИЦлесресурс.-1993.-53с.
5. Абдурагимов И.М. Еще об одном аспекте экологических последствий Чернобыля // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М.:ВИНИТИ, 1990. - Вып. 10. - С.20-25.
6. Сухоручкин А.К. Оценка допустимого содержания смеси радионуклидов Чернобыльского выброса в легких человека //Радиобиология.-1992. Т.32, вып.2.- С.163-171.
7. Абдурагимов И.М., Говоров В.Ю., Макаров В.Е. Физико-химические основы развития и тушения пожаров. - М.:ВИПТШ, 1980. - 255 с.
8. Другаченко М.А., Миронов В.П., Макаревич В.И. О влиянии вторичного ветрового подъема и переноса радиоактивных частиц на загрязнение воздуха //Вести акад. Наук БССР, сер. физ.-энерг. наук.-№4.-С.50-53.
9. Бакин Р.И., Будыка А.К. и др. Образование радиоактивных аэрозолей при пожарах на территориях, загрязненных продуктами Чернобыльской аварии// Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Москва, 1993. – С. 141-142.

УДК 519.23:614.849

*А.Н. Петров*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВА ПОЖАРОВ В ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

В данной статье для прогнозирования ежемесячного количества пожаров в Ярославской области предложено использовать математическую модель ARIMA (0,1,1) (0,1,1). Показано, что предложенная модель позволяет с относительной ошиб-

кой от 1 до 14 % прогнозировать ежемесячное количество пожаров в Ярославской области на перспективу до 12 месяцев.

**Ключевые слова:** пожары, пожарная безопасность региона, временной ряд, прогнозирование.

A.N. Petrov

## ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF THE NUMBER OF FIRES IN THE YAROSLAVL REGION

In this article, it is proposed to use the ARIMA (0,1,1) (0,1,1) mathematical model to predict the monthly number of fires in the Yaroslavl region. It is shown that the proposed model makes it possible, with a relative error of 1 to 14 %, to predict the monthly number of fires in the Yaroslavl region for a period of up to 12 months.

**Keywords:** fires, regional fire safety, time series, forecasting.

Проведенный анализ работ отечественных авторов [3], опубликованных за последние 10 лет и посвященных прогнозированию количества пожаров в регионе, показал, что большинство авторов публикуют прогнозы годового количества пожаров в регионах на горизонт прогнозирования 1-2 года. В работе [4] показано, что наибольший интерес в информационном обеспечении управления пожарной безопасностью региона представляет временной ряд ежемесячного количества пожаров в регионе. Необходимость составления прогноза пожаров на период до 12 месяцев обусловлена решением задач планирования обеспечения подразделений ГПС МЧС России, решения кадровых вопросов, определение режимов несения службы.

**Целью работы** является разработка математической модели, позволяющей с приемлемой для практического использования точностью обеспечить процесс управления пожарной безопасностью информацией о количестве пожаров в регионе на плановый период до 12 месяцев.

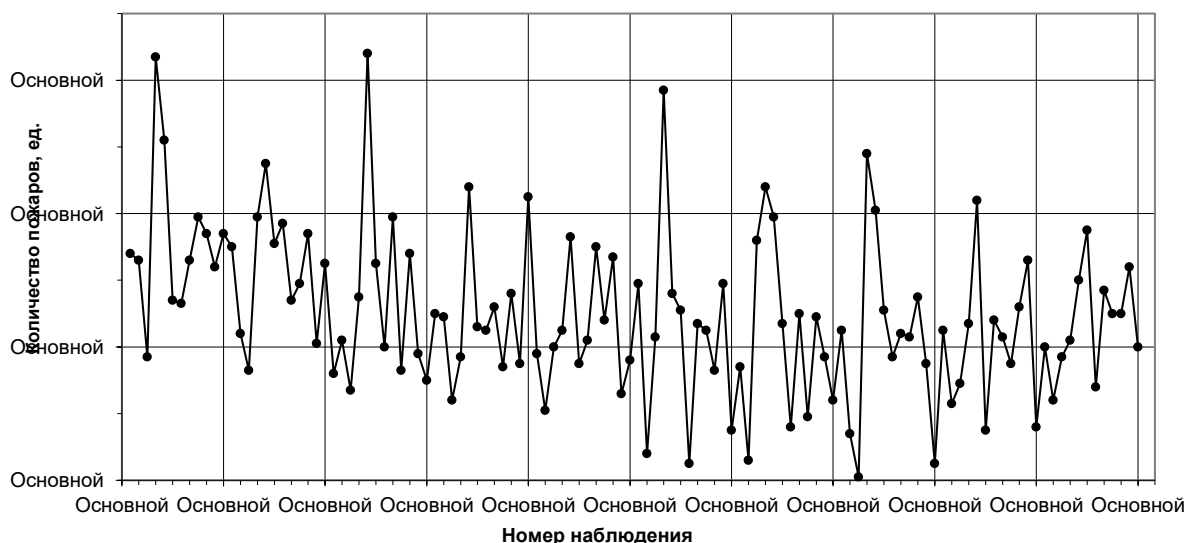


Рис. 1. Динамика ежемесячного количества пожаров в Ярославской за 10 лет

На рис. 1 приведена динамика ежемесячного количества пожаров в Ярославской области за 10 лет. Рисунок построен на основе официальных статистических данных, опубликованных ВНИИПО [7-10].

Основным элементом информационной базы построения прогноза количества пожаров на территории региона служит временной ряд количества пожаров достаточной длины. Анализируемый отрезок временного ряда может рассматриваться как частная реализация (выборка) изучаемого стохастического процесса, генерируемого скрытым вероятностным механизмом.

В общем случае временной ряд представляет собой суперпозицию пяти компонентов:

1. Тренд – плавно изменяющаяся, не циклическая компонента, описывающая чистое влияние долговременных факторов, эффект которых сказывается постепенно.

2. Сезонная компонента временного ряда описывает поведение, изменяющееся регулярно в течение заданного периода. Она состоит из последовательности почти повторяющихся циклов.

3. Циклическая компонента временного ряда описывает относительно длительные периоды подъема и спада. Она состоит из циклов, которые меняются по амплитуде и протяженности.

4. Автокорреляция – корреляция временного ряда с самим собой. Возникает тогда, когда каждое соседнее значение имеет корреляционную связь с предыдущим.

5. Случайная компонента.

Проведенный анализ динамики ежемесячного количества пожаров в Ярославской области за десятилетний период показал [5], что он не является стационарным, а представляет собой комбинацию четырех составляющих: тренда, сезонной, циклической и случайной компоненты. Для прогнозирования подобных временных рядов в мировой практике широко используется модель ARIMA (англ. autoregressive integrated moving average), разработанная Дж. Боксом и Г. Дженкинсом в 1976 году [1,2].

Модель ARIMA представляет значения временного ряда, наблюдаемые в данный момент, в виде конечной линейной комбинации предыдущих значений самого ряда и линейной комбинации значений временного ряда с независимыми значениями. Фактически она объединяет три модели. Формальное определение модели ARIMA имеет следующий вид:

Модель авторегрессии (AR) порядка  $p$ :

$$x_n = f_1 x_{n-1} + \dots + f_p x_{n-p} + a_n, \quad n \geq p, \quad (1)$$

$$x_0 = a_0,$$

$$x_1 = f_1 x_0 + a_1,$$

.....

$$x_p = f_1 x_{p-1} + \dots + f_p a_0 + a_p,$$

где  $x_n$  – уровень временного ряда,  $f_1, \dots, f_p$  – параметры модели,  $s^2$  – дисперсия белого шума.

Модель скользящего среднего (МА) порядка  $q$  определяется, как:

$$x_n = a_n - t_1 a_{n-1} - \dots - t_q a_{n-q}, \quad n \geq q, \quad (2)$$

$$x_0 = a_0,$$

$$x_1 = a_1 - t_1 a_1,$$

.....

$$x_q = a_q - t_1 a_{q-1} - \dots - t_q a_0,$$

где  $t_1, \dots, t_q$  – константы (параметры модели),  $s^2$  – дисперсия белого шума, которая также является параметром модели.

Модель ARIMA:

$$x_n = f_1 x_{n-1} + \dots + f_p x_{n-p} + a_n - t_1 a_{n-1} - \dots - t_q a_{n-q}. \quad (3)$$

Методика построения и использования модели ARIMA для прогнозирования ежемесячного количества пожаров в регионе на среднесрочную перспективу описана в работе [6].

Поскольку в анализируемом временном ряду автокорреляция не обнаружена [6], начальную модель можно записать в виде:

$$\text{ARIMA}(0,1,1)(0,1,1) \quad (4)$$

Оценивание параметров указанной модели проводилось с помощью универсального статистического пакета STATISTICA 6.1.

При прогнозировании, когда требуется оценить, насколько точно прогностическая модель будет работать на практике, используют кросс проверку модели [2]. Оценить возможности полученной модели для прогнозирования ежемесячного количества пожаров в регионе можно только путем сопоставления прогнозных и фактических значений уровней временного ряда. Для этой цели анализируемый временной ряд был сокращен до 108 наблюдений (на 12 месяцев), а на оставшиеся месяцы был сделан прогноз.

Результаты оценивания параметров модели (4) по 108 наблюдениям приведены на рис. 2. Расчеты проводились методом максимального правдоподобия. Проведенные расчеты показали, что параметры полученной модели ARIMA статистически значимы на уровне значимости 0,0001. Статистический анализ остатков полученной модели свидетельствует об ее адекватности и возможности использования для прогнозирования динамики исследуемого временного ряда.

	Исход.:ЯР108 (Ярославская область)					
	Преобразования: ln(x),D(1),D(12)					
	Модель(0,1,1)(0,1,1) Сезонный лаг: 12 MS Остаток= ,01915					
Параметр	Парам.	Асимпт. Ст.ошиб.	Асимпт. t( 93)	p	Нижняя 95% дов.	Верхняя 95% дов.
q(1)	0,93458	0,03101	30,1322	0,00000	0,87299	0,99618
Qs(1)	0,69475	0,10637	6,5312	0,00000	0,48351	0,90598

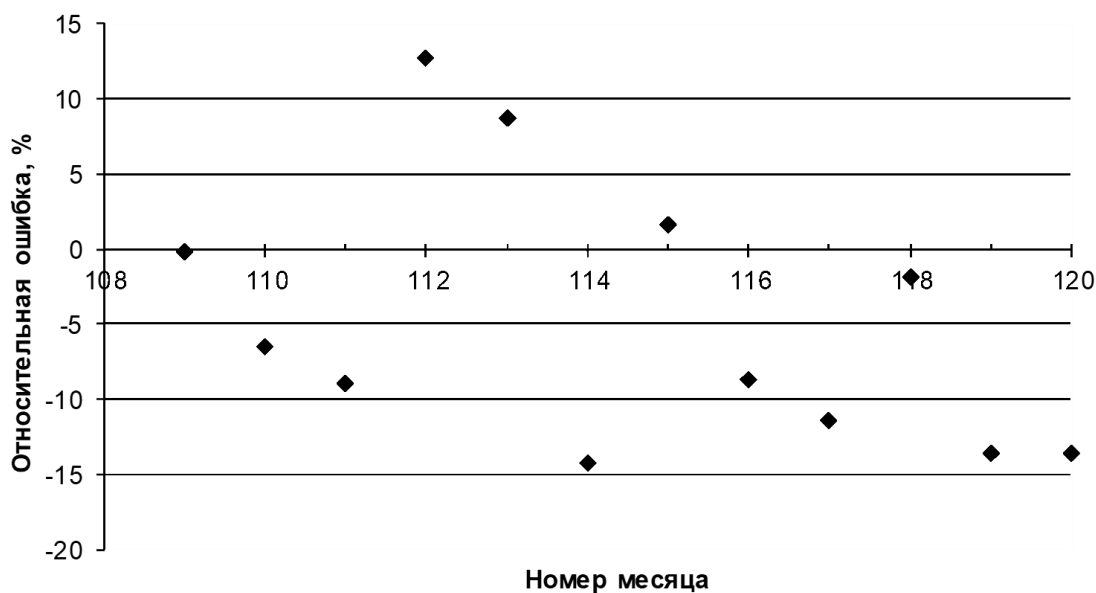
Рис. 2. Результаты оценивания параметров модели



Результаты прогнозирования ежемесячного количества пожаров в Ярославской области по модели ARIMA (0,1,1) (0,1,1) на перспективу до 12 месяцев приведены на рис. 3.



**Рис. 3.** Фактическое значение и прогноз ежемесячного количества пожаров в Ярославской области



**Рис. 4.** Динамика относительной ошибки прогноза ежемесячного количества пожаров в Ярославской области

О точности полученного прогноза можно судить по численному значению относительной ошибки прогноза ежемесячного количества пожаров в регионе на горизонт прогнозирования 12 месяцев (рис. 4).

На рис. 4 видно, что на горизонте прогнозирования 12 месяцев относительная ошибка прогноза ежемесячного количества пожаров в Ярославской области не превышает 14 %. Средняя относительная ошибка прогноза на горизонт прогнозирования 12 месяцев составила 8,5 %.

В заключение следует отметить, что предложенная математическая модель ARIMA (0,1,1) (0,1,1) позволяет с приемлемой для практического использования точностью (от 86 до 99 %) прогнозировать ежемесячное количество пожаров в Ярославской области на перспективу до 12 месяцев.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Box G. E. P. and Jenkins G. M. Time Series Analysis, Forecasting and Control, rev. Ed., San Francisco: Holden-Day, 1976.
2. Дуброва, Т. А. Статистические методы прогнозирования. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 206 с.
3. Петров А. Н. К вопросу о прогнозировании пожаров // Актуальные вопросы естествознания: материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Иваново, 24 марта 2020 года. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. С. 315-320.
4. Петров А. Н., Разводов М. А. Прогнозирование количества чрезвычайных ситуаций в связи с пожарами в обеспечении пожарной безопасности региона // Сетевое издание электронного журнала «Пожарная и аварийная безопасность» №3. 2020. С. 33-39.
5. Петров А. Н. Анализ динамики количества пожаров в Ярославской области // Актуальные вопросы естествознания: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Иваново, 31 марта 2022 года. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. С. 723-733.
6. Петров А. Н. Прогнозирование количества пожаров в регионе // Современные проблемы гражданской защиты. 2021. №4 (41). С. 94-102.
7. Пожары и пожарная безопасность в 2009 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Н. П. Копылова. М.: ВНИИПО, 2010. 135 с.
8. Пожары и пожарная безопасность в 2012 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В. И. Климкина. М.: ВНИИПО, 2013. 137 с.
9. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В. И. Климкина. М.: ВНИИПО, 2016. 124 с.
10. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д. М. Гордиенко. М.: ВНИИПО, 2019. 125 с.

УДК 614.841.41

*Н.Л. Сафонова, Н.Н. Кузнецова*

ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина»

## К ВОПРОСУ ПОЖАРООПАСНОСТИ ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ ПРИ ПОПАДАНИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ

В статье рассматриваются возможности загорания чернозема при разлинии нефтепродуктов. Рассмотрен алгоритм определения объема порового пространства в выбранном типе почвы. В качестве насыщающей жидкости были использованы бензин, авиационный керосин ТС-1 и нефть. Полученные в ходе экспериментов концентрации нефтепродуктов, при которых наблюдались признаки горения, отражены в таблицах и диаграмме.

**Ключевые слова:** концентрация нефтепродуктов, чернозем, поровое пространство, объем порового пространства, признаки горения, насыщающая жидкость.

*N.L. Safonova, N.N. Kuznethova*

## ON THE ISSUE OF FIRE HAZARD OF CHERNOZEM SOIL IN CASE OF INGRESS OF PETROLEUM PRODUCTS

The article discusses the possibilities of black earth ignition during the spill of petroleum products. An algorithm for determining the volume of pore space in the selected soil type is considered. Gasoline, aviation kerosene TS-1 and oil were used as the saturating liquid. The concentrations of petroleum products obtained during the experiments, at which signs of combustion were observed, are reflected in the tables and diagram.

**Key words:** concentration of petroleum products, chernozem, pore space, volume of pore space, signs of gorenje, saturating liquid.

Чтобы определить условия возгорания при разливе нефтепродуктов в системы пористого грунта, необходимо было определить, требуется ли полное заполнение порового пространства грунта легковоспламеняющейся жидкостью для создания пожароопасной ситуации. Грунт – это дисперсная почва. Поэтому показатели пожарной опасности для жидких горючих веществ к нему неприменимы. С другой стороны, эту почву нельзя отнести и к твердым горючим материалам. Главная задача – определить значения концентрации нефтепродуктов, при которых произойдет возгорание.

Рассмотрим чернозем из Воронежской области, в котором была такая концентрация нефтепродуктов, что наблюдались признаки горения от внешнего источника зажигания [1].

В черноземе содержатся органические вещества, образующиеся в ходе сложных биохимических реакций и представляющих собой наиболее доступную форму для питания растений (гумус). Считается, что в черноземе 14 % гу-

муса, это очень высокий показатель. Чернозем имеет зернисто-комковатую структуру, устойчивую к выщелачиванию, образованию корки, атмосферным воздействиям и уплотнению. Благодаря такой структуре обеспечивается оптимальный водно-воздушный обмен с атмосферой.

Для определения объема порового пространства в выбранном типе почвы воспользуемся следующим методом. Определенный объем материала смешивается с таким же объемом жидкости, общий объем немного меньше суммы объемов грунта и экспериментальной жидкости. Эксперименты обычно проводятся с водой. Разница между суммой объемов материала и жидкости, взятых в ходе исследования, и фактически полученными объемами, выраженная в процентах, представляет собой объем порового пространства [2].

По сути, определялась не пористость, а влагоемкость чернозема, то есть величина, количественно характеризующая удерживающую способность почвы по отношению к взятой жидкости [2].

Поскольку поровое пространство в почве – это промежутки между механическими элементами и агрегатами почвы, занятые как воздухом, так и водой, то в проведенном экспериментальном определении был определен объем только пор, свободных от почвенной влаги. В то же время исследовались образцы чернозема, которые не были полностью лишены почвенной влаги, высушенные до постоянной массы при температуре и влажности лабораторного помещения.

В качестве насыщающей жидкости был использован авиационный керосин ТС-1. Степень загрязнения земель, согласно инструкциям, определяется нефтенасыщенностью грунта, то есть массой  $M_{en}$  (или объемом  $V_{en}$ ) нефтепродукта, впитавшегося в грунт [3].

Алгоритм эксперимента был следующим. В колбу емкостью  $250 \text{ см}^3$  наливали  $100 \text{ см}^3$  керосина. Образец чернозема, высушенной до воздушно-сухого состояния ( $m_1$ ), помещали в пакет из водонепроницаемой ткани (похожий на чайный пакетик) и опускали в колбу с известным объемом жидкости ( $V_1$ ). После насыщения образца керосином в течение 30 минут пакет вынимали и давали лишней жидкости свободно стекать с поверхности пакета в течение 1 минуты. Затем пакет с пропитанным керосином грунтом снова взвешивали ( $m_2$ ). Объем порового пространства определяют по относительной массе поглощенной жидкости с учетом ее плотности. Плотность керосина принималась равной  $\rho_{кер} = 0,78 \text{ г/см}^3$ . Было проведено 6 параллельных измерений (табл. 1).

Относительная погрешность составила не более 16 %. Средние результаты измерений объема порового пространства, выраженные в процентах приведены в табл. 2.

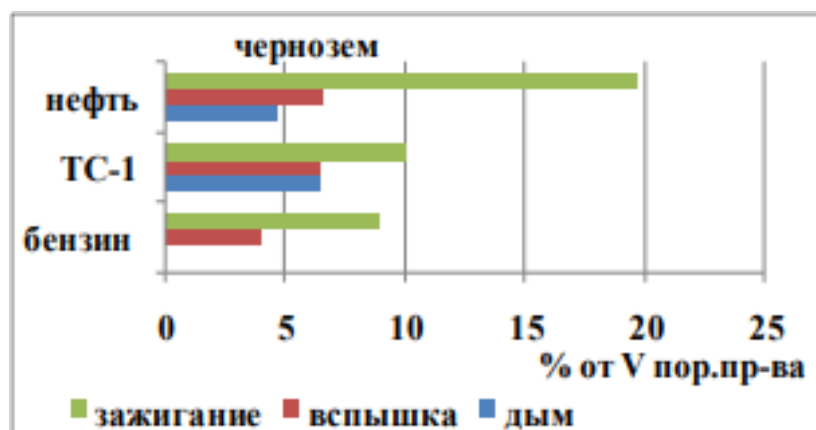
Результаты, полученные в этой работе, в целом соответствуют данным, предоставленным другими исследователями. Правильнее представлять полученные концентрации не в виде доли массы почвы, а в виде доли объема порового пространства [4].

*Таблица 1. Определение объема парового пространства для чернозема*

№ опыта	$m_1, \text{г}$	$m_2, \text{г}$	$\Delta m, \text{г}$	$V_{nn}, \%$
1	10,46	23,8	13,34	99,5
2	10,72	23,2	12,48	90,8
3	10,44	23,13	12,69	94,8
4	10,24	22,6	12,36	94,1
5	10,12	20,8	10,68	82,3
6	10,78	22,2	11,42	82,6
$\bar{x}$	10,5	22,6	12,2	90,7
$S_0$	0,26	1,05	0,95	6,95
$t_{x,i-1}S_0, \alpha=0,95$	0,21	0,84	0,76	5,56
$v, \%$	2,47	4,63	7,85	7,66

*Таблица 2. Концентрация нефтепродуктов в долях от объема порового пространства, при которых возникало горение на черноземной почве*

Признаки горения	Концентрация бензина, % от $V_{nn}$	Концентрация авиационного керосина, % от $V_{nn}$	Концентрация нефти, % от $V_{nn}$
дымовыделение	0	6,4	4,7
вспышка	4,1	6,4	6,6
зажигание	8,9	10	19,7



**Рисунок.** Концентрация нефтепродуктов в черноземной почве

Для чернозема установлены высокие пожароопасные концентрации светлых нефтепродуктов (бензина и керосина).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нерубенко, А.С. Влияние морфологии почв на возможность возникновения пожаров в почвенных системах / А.С. Нерубенко, М.А. Галишев // Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности. – 2016. – № 2. – С. 25–27.
2. Тейт, Р. Органическое вещество почвы: Биологические и экологические аспекты/ Р. Тейт. – М.: Мир, 1991. – 400 с.
3. ГОСТ Р 57447—2017 Наилучшие доступные технологии. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ И ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ. Основные положения// утвержден Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 апреля 2017 г. No 284-ст [Электронный ресурс]. URL: <https://meganorm.ru/Data/644/64412.pdf> (Дата обращения: 15.10.2024 г.).
4. Нерубенко, А.С. О пожарной опасности аварийных разливов нефти и нефтепродуктов / А.С. Нерубенко, М.А. Галишев, В.А. Ловчиков // Научный интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». – 2016. – № 3 (67). – С. 95-100

УДК 66.018.4

*Д.Г. Снегирев, Ж.Ф. Гессе, С.А. Шабунин*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ СОЛЕЙ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ**

Проведена оценка влияния исследуемого состава на пожарную опасность древесины сосны, для чего экспериментально получены значения кислородного индекса огнезащищенной древесины и древесины без обработки. Определены перспективы дальнейших исследований.

**Ключевые слова:** древесина, кислородный индекс, огнезащитный состав.

*D.G. Snegirev, Zh.F. Gesse, S.A. Shabunin*

### **POSSIBILITIES OF USING OF FIRE PROTECTION COMPOSITIONS BASED ON ALKALI METAL SALTS FOR WOOD**

The influence of the studied composition on the fire hazard of pine wood was assessed. The oxygen index values of fire-protected wood and wood without treatment were experimentally obtained. Prospects of further research were determined.

**Key words:** wood, oxygen index, fire retardant.

Широкое использование в качестве строительного материала древесины обусловлено не только наличием большого количества лесов в нашей стране, но и возобновляемостью древесины, как природного ресурса. Древесина обладает такими востребованными потребительскими свойствами, как прочность, водостойкость, низкая теплопроводность и эстетичность. В 2022 г. около 22 % вновь возводимых домов при индивидуальном строительстве были построены из древесины. Подавляющая часть подобного жилого фонда возводится в сельской местности [1].

Принято считать, что одним из недостатков древесины, сдерживающих ее использование в строительстве, является горючесть. Однако, большинство жилых домов в северных странах построены именно из древесины и материалов на ее основе. Использование современных пропиточных составов позволяет увеличить ее стойкость к огню и позволяет эффективно заменить при строительстве бетон и цементный кирпич [2]. Это подтверждают статистические данные по соотношению количества пожаров, возникающих в городах и сельской местности, а также нанесенный ими материальный ущерб. Из приведенных данных (таблица) следует, что количество пожаров и материальный ущерб от них в городах и сельской местности сопоставимы, если проводить анализ данных по годам [3].

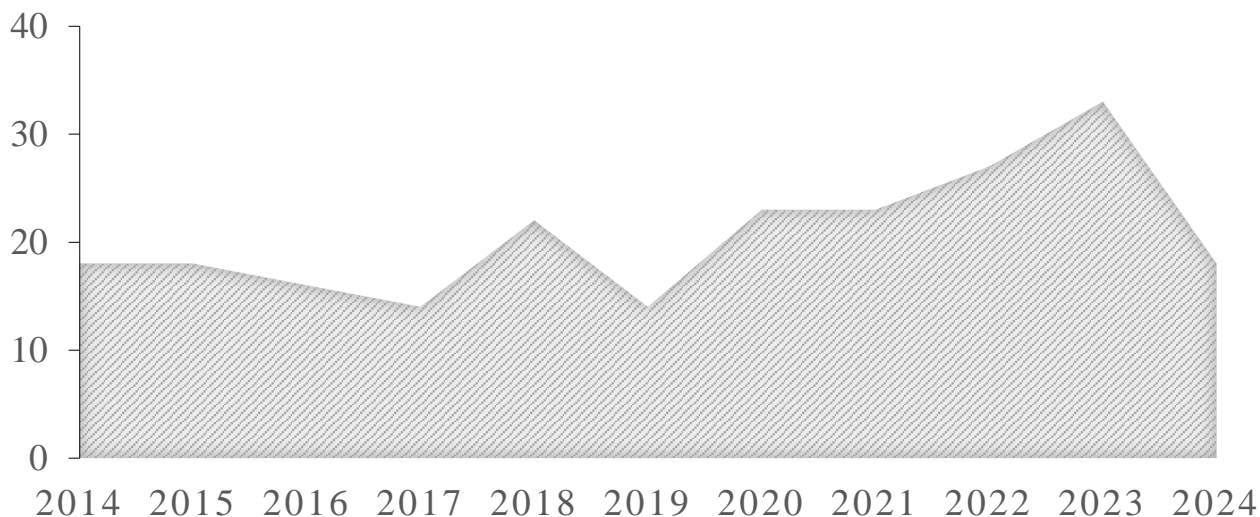
Новый импульс научных исследований, связанных с разработкой и оптимизацией огнезащитных составов для древесины и изделий из нее, появился с развитием деревянного домостроения. В рамках существующих проектов планируется строительство зданий различной высоты (от 3 до 12 этажей) из LVL-бруса (брус из клееного шпона), и CLT-панелей (перекрестно склеенная древесина) [4].

**Таблица. Количество пожаров, произошедших в Российской Федерации, и нанесенный ими материальный ущерб**

Отчетный период							
2020 г.		2021 г.		2022 г.		2023 г.	
город	село	город	село	город	село	город	село
Количество пожаров, ед. в год							
233766	205540	215329	175435	192310	160199	187709	173182
город	село	город	село	город	село	город	село
Прямой материальный ущерб от 1 пожара, руб.							
59486,0	33913,0	45340,0	36969,2	54841,0	50903,2	74792,8	47005,8

Таким образом, рост числа случаев использования древесины в строительной сфере и ее применения в отделке помещений обуславливает широкий интерес к научным исследованиям по снижению ее пожарной опасности. Так, на рисунке приведена динамика количества публикаций в Научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU, посвященных данной проблеме.

В настоящей работе изучалось влияние исследуемого огнезащитного состава на пожарную опасность древесины. Для исследования были выбраны образцы сосны – древесины, широко используемой в строительстве. В качестве экспериментального огнезащитного состава был взят раствор: йодид калия – вода. Выбор данного состава обусловлен анализом результатов ранее проведенных исследований.



**Рисунок.** Количество публикаций в научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU, посвященных вопросам снижения пожарной опасности древесины  
Примечание: поиск публикаций осуществлялся по словосочетанию «огнезащитные составы (средства) для древесины»

В работе применяли йодид калия марки «х.ч.». Водопроводную воду для приготовления растворов очищали путем отстаивания. Ее оставляли в открытой стеклянной емкости на протяжении 15 минут для удаления хлора, после чего емкость закрывали и давали ей отстояться в течении 6 часов. Приготовленную таким образом воду использовали для приготовления растворов. Йодид калия хорошо растворяется в воде. Так, растворимость йодида калия в воде при температуре 20 °С [5] составляет 144,5 г на 100 г воды.

Первоначальное содержание влаги в древесине не превышало величину 7-8 %. Обработка образцов сосны огнезащитными составами проводилась в вакуумной установке в течении 1 мин, с последующей сушкой в термошкафу при температуре 70 °С в течении 8 ч.

Для оценки пожарной опасности образцов древесины использовали такой показатель пожарной опасности веществ и материалов, как кислородный индекс. Кислородный индекс входит в номенклатуру показателей для характеристики пожаровзрывоопасности веществ и материалов, его значение целесообразно учитывать при оценке пожарной опасности твердых веществ и материалов. Испытания проводили в соответствии с ГОСТ 12.1.044-89 «Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов».



Суть метода определения кислородного индекса заключается в нахождении минимальной концентрации кислорода в потоке кислородно-азотной смеси, при которой наблюдается самостоятельное горение вертикально расположенного образца, зажигаемого сверху.

Экспериментально определено, что значение кислородного индекса древесины после ее обработки насыщенным водным раствором йодида калия составляет 35,5 %. Это позволяет заключить, что использование в качестве огнезащитного состава водных растворов, содержащих йодид калия, способно приводить к увеличению значения кислородного индекса древесины и, как следствие, к снижению ее пожарной опасности. К такому выводу можно прийти, сравнивая полученное значение кислородного индекса исследуемых образцов и значение кислородного индекса необработанной древесины – 21 % [6].

Кислородный индекс является мерой сравнения пожарной опасности веществ и материалов, поскольку отражает количество кислорода, необходимое для самостоятельного свечеобразного горения. Это дает возможность сделать вывод, что, чем выше значение кислородного индекса образца, тем он менее горюч и, как следствие, менее пожароопасен. Изложенное в работе ранее позволяет говорить об эффективности использования йодида калия в качестве компонента антипирена для древесины и судить о перспективности дальнейших исследований, направленных на снижение горючести древесины при нанесении на ее поверхность огнезащитных составов на основе неорганических солей.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. РБК Недвижимость (официальный интернет-портал). Режим доступа: <https://realty.rbc.ru>.
2. Взвэд. Строительство домов из бруса (официальный интернет-портал). Режим доступа: <https://vzvad.ru>.
3. Гончаренко В.С., Чечетина Т.А., Сибирко В.И., Надточий О.В., Полехин П.В., Козлов А.А., Грибанов А.М. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информ.-аналитич. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. 110 с.
4. Минстрой России (официальный интернет-портал). Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru>.
5. Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. СПб.: Химия, 1994. 432 с.
6. Монахов В.Т. Методы исследования пожарной опасности веществ. М.: Химия, 1979. 424 с.

УДК 614.841

***О.Н. Сони́на***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ВОЛОКОН В КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛАХ: ПЕРСПЕКТИВЫ И СЛОЖНОСТИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ**

Отходы лёгкой промышленности могут стать основой биокomпозитов, армированных вторичными текстильными волокнами. Эти материалы экологичны, обладают отличными эксплуатационными свойствами, но требуют дополнительного обеспечения требований пожарной безопасности.

**Ключевые слова:** вторичные текстильные волокна, композиты, экологичность, пожарная безопасность.

***O.N. Sonina***

## **USE OF RECYCLED TEXTILE FIBERS IN COMPOSITE MATERIALS: FIRE SAFETY PERSPECTIVES AND CHALLENGES**

Waste from the textile industry can serve as a basis for biocomposites based on recycled textile fibers. These materials are eco-friendly, have excellent operational characteristics, but require additional measures to ensure fire safety requirements.

**Keywords:** recycled textile fibers, composites, environmental friendliness, fire safety.

Ежегодно в мире отмечается рост производства и использования текстиля. Текстильная промышленность является одним из самых загрязняющих окружающую среду сектором экономики, как в мире, так и в России. Это главным образом обусловлено увеличением количества отходов в процессе производства и использования одежды.

Ключевую роль в решении данной проблемы играет модель циркулярной экономики (экономики замкнутого цикла). Отличительным признаком такой модели является минимизация потребления первичного сырья и максимизация объемов перерабатываемых ресурсов, которая сопровождается уменьшением отходов [1].

Одним из действенных инструментов, направленных на сокращение отходов текстильной промышленности считается продление жизненного цикла одежды, механизм которого включает несколько последовательных стадий. Переход на каждую следующую стадию следует рассматривать в случае невозможности переработки одежды на текущем уровне [2].

Если говорить о продукции текстильной и швейной отрасли, изготовленной из натурального сырья, подавляющую часть которого составляет хлопок, то такую стратегию следует рассматривать даже не как оптимальную, а как единственно верную. В силу отсутствия климатических возможностей для выращивания хлопчатника на территории Российской Федерации всё сырьё импортируется.

При переработке одежды одной из ключевых проблем является разнообразие типов волокон и добавок, присутствующих в текстильных изделиях. Каждый вид волокна имеет свои уникальные свойства и требования к процессу переработки.

Еще одной проблемой могут стать специальные компоненты (например, такие как эластан, металлизированные волокна), аппреты (например, антибактериальные добавки) или стойкие красители, применяемые для улучшения внешнего вида и функциональных свойств одежды. Эти добавки, как правило, трудно отделяемы, что препятствует эффективной переработке тканей и оказывает влияние на качество конечного продукта.

Все эти трудности приводят к активации научного поиска и разработке новых технологий переработки вторичного сырья легкой промышленности, позволяющих получать перспективные, экологически безопасные материалы и продукцию.

Одним из направлений научного поиска, является создание биоразлагаемых полимеров - композитных материалов, содержащих вторичное сырьё. Хлопковые волокна в составе биокompозитов обладают рядом преимуществ, таких как высокая прочность, гибкость и биоразлагаемость. Рассмотрим особенности и перспективы композитных материалов на основе вторичных текстильных волокон растительного происхождения не только с точки зрения экологичности, но и безопасности их применения в отраслях автомобилестроения и самолетостроения, заявленных как одно из возможных перспективных применений данных материалов.

Композиты на основе текстильных волокон имеют ряд преимуществ перед традиционными материалами, такими как металлы и пластики.

1. Экологичность. Такие материалы могут быть полностью или частично биоразлагаемыми – это зависит от используемой матрицы [3].

2. Легкий вес. Это важное преимущество в таких отраслях, как автомобилестроение, самолетостроение и аэрокосмическая промышленность, где снижение веса может значительно повысить эффективность путем снижения расхода топлива и выбросов CO<sub>2</sub> [4].

3. Высокая прочность. Текстильные волокна растительного происхождения (хлопок, лён) обладают хорошей прочностью на разрыв и устойчивы к истиранию. Это позволяет создавать композиты с улучшенными механическими характеристиками [5].

4. Гибкость дизайна. Текстильные волокна можно формировать в различные формы и структуры, что дает дизайнерам большую свободу в создании сложных форм и конструкций [4].

5. Высокая степень тепло-, звуко- и электроизоляции. текстильных волокон делает их подходящими для применения в строительных материалах и акустических панелях [3].

К недостаткам волокнистых биокomпозитов можно отнести низкую влагостойкость (гидрофильность), возможную несовместимость волокон с матрицей, что требует дополнительной обработки наполнителя, высокую электризуемость, трудности с модификацией поверхности, механической обработкой, сильно анизотропные свойства [6]. Если мы говорим о вторичных волокнах, к этому следует добавить организационные и технические сложности по переработке текстильных отходов.

В свете очевидных перспектив применения новых композитных материалов проведены обширные исследования, связанные с оценкой их долговечности, надёжности, эксплуатационными характеристиками, а также возможными способами их улучшения без потери экологической и экономической эффективности.

И прежде всего эти исследования актуальны для авиастроения и автомобилестроения. За последние десятилетия произошли существенные изменения и в спектре материалов, применяемых не только для изготовления конструкций авиационной техники, но и для внутренней отделки салонов и кабин экипажа. В современных отечественных самолетах растет доля используемых композитов и создаются в свою очередь новые, более совершенные материалы [7]. Средняя доля композитов в автомобиле может составлять от 5% до 20%. Многие производители используют волокнистые композиты для элементов отделки салона в своих автомобилях [8].

Несмотря на то, что возгорания составляют относительно низкую долю в причинах гибели людей при аварийных ситуациях на транспорте, они могут иметь серьезные последствия, особенно в условиях полета, когда доступ к ресурсам для борьбы с огнем ограничен. Таким образом, нормирование допустимых характеристик пожарной безопасности используемых в автомобиле- и авиастроении материалов и типовых элементов конструкций из них, необходимо для обеспечения сохранности жизни людей и минимизации материального и экологического ущерба.

Требования к пожаробезопасности материалов для внутренней отделки в автомобиле-, самолето- и ракетостроении обычно включают следующие аспекты: минимальная воспламеняемость, максимальная теплоизоляция, материалы не должны выделять токсичных веществ при горении, чтобы избежать отравления людей, материалы должны сохранять свою форму и функциональность даже после воздействия огня в течение определенного времени [7].

Исследованию характеристик пожаробезопасности композитов, содержащих в качестве наполнителя натуральные, в том числе хлопковые волокна посвящено несколько исследований.

Горение натуральных текстильных материалов сопровождается выделением дыма и теплоты, углекислого и угарного газа. Легкость воспламенения, скорость распространения пламени и количество образующейся теплоты и дыма зависят от структуры и типа волокна [9]. На воспламеняемость биополимерных композитов влияют следующие факторы:- сочетание «тип натурального армирующего волокна – тип полимерной матрицы», чем определяется адгезия между армирующим слоем и матрицей, тип армирования и структура композита.

Для вторичных текстильных материалов нужно учитывать, что поскольку химический состав и микроструктура различаются от одного волокна к другому, воспламеняемость также меняется соответствующим образом. При повышенных температурах основные компоненты волокна, целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин, ведут себя по-разному, и, следовательно, состав натурального волокна сильно влияет на эксплуатационные свойства композита. Воспламеняемость натуральных волокон увеличивается с увеличением содержания целлюлозы, и при ее разложении образуются горючие пары, негорючие газы и смолы, вызывающие обугливание. Содержание лигнина также отвечает за образование обугливания и служит защитным слоем, защищающим целостность биополимерного композита.

Соппротивление биополимерных композитов огню можно увеличить, снизив воспламеняемость компонентов композитов. Для повышения огнестойкости в биополимерные композиты добавляют различные агенты/добавки, такие как дисперсии и огнезащитные агенты и связующие. Задача этих веществ охладить и снижать количество горючих материалов в газовой или твердой фазе, изолируя материал от источника огня путем образования защитного покрывающего слоя над биополимерными композитами [10]. Композиты также могут быть защищены интумесцентными (вспучивающимися) системами, нанесенными на их поверхность. При воздействии огня системы карбонизируются и расширяются, образуя на поверхности слой, ограничивающий доступ кислорода и теплообмен [11]. В качестве огнезащитных добавок к биокомпозитам также используют силикаты, в том числе в виде нанотрубок.

Изготовленные с добавлением таких веществ композиты при испытаниях демонстрируют превосходные токсикологические, дымовые и воспламеняемые свойства, соответствующие жёстким нормам в области автомобиле, самолетостроения [12].

Таким образом, переработка хлопковых волокон в композиты может открыть значительные экологические и экономические выгоды за счет сокращения объемов текстильных отходов, создания биоразлагаемых материалов, минимизации потребления природных ресурсов и снижения выбросов CO<sub>2</sub>. Но это станет возможным только при внедрении инновационных технологий обработ-

ки отходов лёгкой промышленности с целью получения вторичных текстильных волокон высокого качества и обеспечении нормативных требований пожарной безопасности композитов на основе натуральных текстильных волокон. Последнее невозможно без использования огнезащитных добавок, что, в свою очередь, повышает стоимость таких материалов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иргашева, А. Ш. Перспективы внедрения систем замкнутого цикла в индустрии моды / А. Ш. Иргашева, Л. Л. Чагина, А. В. Трынова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2023. – № 3(405). – С. 5-14.
2. Juanga-Labayen, J.P.; Labayen, I.V.; Yuan, Q. A Review on Textile Recycling Practices and Challenges. *Textiles* 2022, 2, 174–188. doi.org/10.3390/textiles2010010
3. Laycock, B., Pratt, S. & Halley, P. A perspective on biodegradable polymer bio-composites - from processing to degradation. *Functional Composite Mater.* –2023. – 4, 10.
4. Каблов, Е. Н. Из чего сделать будущее? Материалы нового поколения, технологии их создания и переработки - основа инноваций / Е. Н. Каблов // Крылья Родины. – 2016. – № 5. – С. 8-18.
5. Effect of fiber composition on the physical and mechanical properties of shirt fabrics / S. E. Mardonov, L. I. Toshpulotov, Z. O. Subkhonova, D. J. Erjanova // *Modern Innovations, Systems and Technologies.* – 2022. – Vol. 2, No. 1. – P. 99-105.
6. Andrew J. J., Dhakal H. N. Sustainable biobased composites for advanced applications: recent trends and future opportunities. A critical review // *Composites Part C: Open Access.* – 2022. – Т. 7. – С. 100-220.
7. Барботько, С. Л. Анализ предложений Федеральной авиационной администрации США по реформированию авиационных норм в части, касающейся пожарной безопасности применяемых материалов (обзор) / С. Л. Барботько, О. С. Вольный, М. М. Боченков // *Труды ВИАМ.* – 2020. – № 6-7(89). – С. 101-117.
8. Тимошков, П.Н. Композиционные материалы в автомобильной промышленности (обзор) / П.Н. Тимошков, А.В. Хрульков, Л.Н. Язвенко // *Труды ВИАМ.* 2017. №6 (54). - с. 61-68.
9. Зайцева, К. В. Результаты исследования влияния замедлителей горения на свойства текстильных материалов обмундирования военнослужащих / К. В. Зайцева, П. В. Горбачев // *Современная педагогика и научные исследования в образовательной организации высшего образования : Материалы Всероссийской научно-методической конференции, Кострома, 17 февраля 2024 года.* – Кострома: Военная академия радиационной, химической и биологической защиты имени Маршала Советского Союза С.К. Тимошенко, 2024. – С. 337-346.
10. Sana Javaid and Shafi Ur Rehman. Polymer-Nanocomposite based Flame Retardant Functional Finishing for Sustainable Textile Coating// *Trends in Textile Engineering&Fashion Technology.* – 2024.– Vol. 10 (2). – P. 1189-1193.
11. Chapple S, Anandjiwala R. Flammability of natural fiber-reinforced composites and strategies for fire retardancy: a review// *Journal of Thermoplastic Composite Materials.* –2010. – Vol. 23(6). – P. 871–893.

12. Felix Sahayaraj, A., M, T. S., Sasi Kumar, M., Sathish, S., Gokulkumar, S., Jenish, I., & Makesh Kumar, M. Fire retardant potential of natural fiber reinforced polymer composites: a review // Polymer-Plastics Technology and Materials. – Vol. 63(7). – P. 771–797.

УДК 614.841

*К.С. Степанова, К.С. Красильникова, А.А. Ефимова, С.Н. Наконечный*  
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **ВЛИЯНИЕ ЖИДКОГО СТЕКЛА И СУПЕРФОСФАТА НА ПАРАМЕТРЫ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ ДРЕВЕСИНЫ**

Целью данной работы является изучение влияния простейших огнебиозащитных составов на параметры воспламеняемости древесины. С использованием стандартных методик определены значения времени воспламенения при различных уровнях теплового потока для образцов древесины сосны, обработанных жидким стеклом и суперфосфатной обмазкой.

**Ключевые слова:** сосна; воспламеняемость; критическая поверхностная плотность теплового потока; время воспламенения, жидкое стекло, суперфосфат.

*K.S. Stepanova, K.S. Krasilnikova, A.A. Efimova, S.N. Nakonechnyy*

### **THE INFLUENCE OF LIQUID GLASS AND SUPERPHOSPHATE ON THE FLAMMABILITY PARAMETERS OF WOOD**

The purpose of this work is to study the influence of the simplest fire-bioprotective compounds on the flammability parameters of wood. Using standard methods, the ignition time values were determined at various levels of heat flow for pine wood samples treated with liquid glass and superphosphate coating.

**Key words:** pine; flammability; critical surface heat flux density; ignition time, liquid glass, superphosphate.

В современном мире древесина является одним из наиболее широко используемых материалов. Однако, ее воспламеняемость может представлять серьезную опасность, особенно в условиях повышенного риска возникновения пожара. В связи с этим, исследования, направленные на улучшение огнестойкости конструкций из древесины, являются актуальными и важными. В данном исследовании будет рассмотрено влияние жидкого стекла и суперфосфата на параметры воспламеняемости древесины.

В статье рассмотрим способы защиты дерева от воспламенения путем поверхностной обработки жидким стеклом и суперфосфатом. Жидкое стекло бывает натриевое или калиевое:  $\text{Na}_2\text{O}(\text{SiO}_2)_n$  и  $\text{K}_2\text{O}(\text{SiO}_2)_n$ .

Жидкое стекло, или натриевый силикат, представляет собой растворенную в воде калийную или натриевую соль кремниевой кислоты. Исследования показали, что нанесение жидкого стекла на поверхность древесины способно снизить возможность ее воспламенения и задержать распространение огня. Это происходит благодаря образованию на поверхности защитной кремниевой пленки, которая препятствует контакту горючего материала с кислородом и повышает температуру воспламенения. Таким образом, жидкое стекло может быть эффективным интумесцентным огнезащитным покрытием для древесины. Жидкое стекло плавится при температуре 590-670 °С, стекает и закрывает появившиеся трещины в древесине. Жидким стеклом целесообразно обрабатывать те конструкции, которые в дальнейшем не будут подвергаться окраске: у обработанной древесины ухудшаются адгезионные свойства. Жидкое стекло делает поверхность гладкой, стекловидная пленка придает водоотталкивающие свойства.

Суперфосфат – это наиболее распространённое простое минеральное фосфорное удобрение. Удобрение содержит гипс и другие примеси (фосфаты железа и алюминия, кремнезём, соединения фтора и др.). Это химическое соединение получается в результате соединения фосфорной кислоты с горючими материалами, такими как древесина. Исследования показали, что добавление суперфосфата в структуру древесины способно усилить ее способность к сопротивлению огню. В процессе пиролиза суперфосфат образует газы, которые затрудняют воспламенение. Кроме того, он играет роль катализатора при образовании угля и образует тугую коксообразную структуру, что способствует замедлению процесса горения. Таким образом, суперфосфат является самым дешевым и доступным средством для огнезащиты.

В настоящее время существующая база экспериментальных данных о древесине не является полной. Свойства древесины представлены в большей степени лишь усредненными значениями. Они не учитывают большого разнообразия древесных материалов, влияния особенностей морфологической структуры и химического состава разных видов древесины лиственных и хвойных пород на всю совокупность ее физико-химических, механических, теплофизических и термодинамических характеристик. В силу актуальности вышеуказанных научных и практических проблем, безусловно, необходимо глубокое комплексное изучение процессов горения и воспламенения самой древесины, изучения взаимосвязи между отличительными признаками разных видов древесины хвойных и лиственных пород и реакцией на огонь и тепловые потоки.

В настоящей работе в продолжении исследований [1] в качестве объектов была рассмотрена древесина хвойных пород – сосны. Древесина является сложным природным полимерным композиционным материалом. В составе древесины обычно выделяют четыре основных компонента: целлюлозу, геми-



целлюлозу, лигнин и экстрактивные вещества. Также в составе древесины присутствуют неорганические соединения в количестве, не превышающем 1 %.

В качестве образца на рис. 1 представлен образец древесины сосны, использовавшийся при испытаниях. Испытания проводились по методике ГОСТ 30402-96 [2].



**Рис. 1.** Образец древесины сосны после проведенных испытаний

Первоначально была проведена обработка результатов проведенной проверки испытательного оборудования – установки «ВСМ» (табл. 1, рис. 2). По полученным данным был построен график зависимости значений плотности теплового потока от температуры  $q_{плтп}, \text{кВт/м}^2 = f(t^{\circ}\text{C})$ , определен полиномиальный закон распределения полученной зависимости и проведена экстраполяция графика данных.

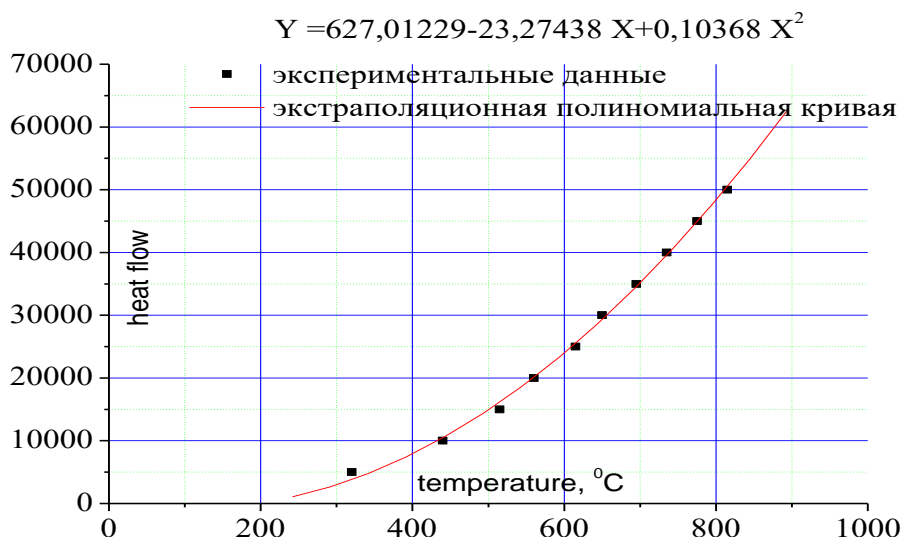
**Таблица 1. Результаты градуировки испытательного оборудования на воспламеняемость (установки «ВСМ»)**

$q, \text{кВт/м}^2$	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$T, ^{\circ}\text{C}$	320	440	515	560	615	650	695	735	775	815

Затем исследованы процессы воспламенения образцов древесины сосны, определены значения времени воспламенения необработанных образцов древесины сосны, а также подвергнутых поверхностной обработке жидким стеклом и суперфосфатной обмазкой при различных уровнях воздействия внешнего теплового потока (табл. 2). Визуальный осмотр испытанных образцов древесины сосны показал наличие обугленного слоя толщиной от 1 до 3 мм, причем в центре образцов слой был глубже, нежели по краям, на стыке с алюминиевой фольгой. Толщины обугленного слоя образцов, обработанных огнезащитным

составом, практически не отличались по значениям от толщин необработанных образцов.

Обугленный плотный слой, формирующийся на поверхности древесины при огневом воздействии, характеризуется в этом случае большей однородностью и отсутствием глубоких трещин по сравнению с обугленной поверхностью необработанной сосны.



**Рис. 2.** Результаты градуировки испытательного оборудования на воспламеняемость (установки «ВСМ»)

**Таблица 2.** Значения времени воспламенения образцов древесины сосны при различных уровнях воздействия внешнего теплового потока

(КППТП), кВт/м <sup>2</sup>	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0
Образец (состав)					
Сосна (без обработки) [3]	90	70	45	-	-
Сосна (без обработки)	82	67	39	17	2
Сосна (жидкое стекло)	186	135	41	19	3
Сосна (суперфосфат)	785	537	356	195	75

Полученные данные показали, что образцы древесины сосны, обработанные жидким стеклом и суперфосфатом, имеют большие значения как времени воспламенения, так и плотности тепловых потоков, при которых происходит воспламенение образцов по сравнению с необработанными образцами. Таким образом, исследования показывают, что жидкое стекло и суперфосфат оказывают положительное влияние устойчивости древесины к воспламеняемости. Их использование в качестве компонентов огнезащитных покрытий позволит повысить безопасность использования древесины и снизить риск возникновения пожаров. Дальнейшие исследования в этой области помогут более глубоко понять механизмы воздействия указанных веществ и разработать новые методы улучшения огнестойкости древесины.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние породы древесины на параметры воспламеняемости / Янова Я.В., С.Н. Наконечный, А.Г. Азовцев // Пожарная и аварийная безопасность: XVIII Международная научно-практическая конференция. – Иваново, 23 ноября 2023 г. – с. 331-335.
2. ГОСТ 30402-96 «Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость».
3. Корольченко О.Н. Влияние средств огнезащиты на пожарную опасность древесины : дис. ... канд. техн. наук. М., 2010. 221 с.

УДК 665.66

*В.В. Терентьев<sup>1</sup>, А.М. Баусов<sup>2</sup>, П.А. Васильев<sup>1</sup>, А.А. Белова<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»,

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России»

### **СНИЖЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПУТЕМ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТРАБОТАННЫХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

В статье представлены широко используемые методы очистки отработанных масел. Предложена схема очистки отработанных автотракторных масел. Отмечены перспективы использования очищенных масел.

**Ключевые слова:** пожарная опасность, пожарный риск, отработанное масло, очистка.

*V. V. Terentyev, A.M. Bausov, P.A. Vasiliev, A.A. Belova*

### **REDUCING THE FIRE AND ENVIRONMENTAL HAZARDS OF ENTERPRISES BY REUSING USED LUBRICANTS**

The article presents widely used methods for cleaning used oils. A scheme for cleaning used automotive tractor oils is proposed. The prospects of using purified oils are noted.

**Keywords:** fire hazard, fire risk, waste oil, cleaning.

Использование техники, оснащенной двигателями внутреннего сгорания, предусматривает использование значительного количества разнообразных жидких смазочных материалов (моторные, гидравлические, трансмиссионные масла и т.п.). В процессе эксплуатации самоходной техники их характеристики ухудшаются вследствие загрязнения, окисления и ряда других негативных факторов.

Основными загрязнителями отработанных масел являются продукты окисления, полимеризации, минеральные кислоты сложные эфиры, асфальто-смолистые соединения, парафиновые и ароматические смолы, соединения фосфора, серы, тяжелые металлы.

При плановых периодических технических обслуживаниях и ремонтах техники в процессе замены загрязненных масел значительное их количество выбраковывается.

По горючести отработанные масла относят к горючим. Это обусловлено их способностью к поддержанию горения, самовоспламенению, самовозгоранию и поддержанию горения. Особую опасность представляют отработанные масла, содержащие легко испаряющиеся компоненты загрязнений.

По уровню пожарной опасности отработанные смазочные материалы отнесены к III классу опасности [1, 2]. В соответствии с установленными требованиями отработанные масла должны храниться отдельно от других отходов в специально предназначенных герметично закрывающихся емкостях.

Накопление загрязненных масел на углеводородной основе на пунктах временного хранения, расположенных в предприятии, способствует повышению экологической и пожарной опасности, а также возникновению пожарного риска.

Пожарная опасность объекта защиты - состояние объекта защиты, характеризующее возможность возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара [1].

Пожарный риск – мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей [1].

Снижение количества пожароопасных и экологически вредных отходов в виде отработанных масел способствует снижению пожарной и экологической опасности мест хранения загрязненных масел в предприятиях.

С целью снижения количества вышеуказанных отходов и внедрению малоотходных технологий целесообразно производить очистку масел и повторное их использование.

В настоящее время существуют различные технологии очистки загрязненных масел.

Из большого количества разрабатываемых технологических процессов для очистки отработанных масел можно выделить три основных. А именно: химические методы, физические методы, физико-химические методы, электростатический метод.

Наиболее широкое применения нашли физические и физико-химические методы. Однако образующиеся в процессе очистки отходы (кислота, загрязненный адсорбент, кислый гудрон и т.д.) также являются экологически опасными и требуют дополнительных мер, связанных с утилизацией, значительно удорожающих технологию переработки.

Достаточно простым в аппаратном исполнении, представляется электростатический метод, заключающийся в пропускании потока очищаемого масла через электрическое поле, создаваемое между двумя электродами.

При прохождении масле между электродами, полярные частицы осаждаются на электроды, создающие это поле (процесс электрофореза), а нейтральные частицы, благодаря специальному элементу (гофрированная бумага), находящемуся между электродами, который искажает электрическое поле, оседают на этом элементе в местах наибольшей напряженности (диэлектрофорез) [3].

Наиболее эффективно применение комбинированные способы очистки, осуществляемые в несколько этапов, на каждом из которых из отработанного масла удаляются те или иные загрязнения.

Исследования, проведенные авторами, свидетельствуют об эффективности очистки трансмиссионных и моторных масел автотракторной техники по следующей схеме: гравитационное отстаивание-осушение-электростатическая очистка.

Данная схема позволяет эффективно удалять механические загрязнения, металлы, воду, минеральные частицы, продукты окисления масла.

Исследования проводились на загрязненном моторном масле Лукойл 10W40. В процессе очистки при первоначальном содержании воды в отработанном масле 2,8 %, после очистки наблюдалось полное отсутствие, содержание механических частиц снизилось более чем в пять раз.

Очищенное масло полностью соответствовало требованиям ГОСТ. При этом наблюдалось частичное осветление масла, свидетельствующие о частичном удалении из масла продуктов окисления и полимеризации.

Триботехнические исследования очищенного масла свидетельствуют об удалении из масла при предложенной схеме очистке противоизносных и антизадирных присадок. Поэтому в дальнейшем при повторном использовании очищенного масла в двигателях требуется дополнительное введение в него присадок данного типа. Ранее проведенные исследования свидетельствуют о перспективности применения при этом жидкокристаллических присадок различных типов [4, 5].

Очищенные моторные и трансмиссионные масла можно использовать также в качестве основы для консервационных материалов. Удаленные из масла асфальто-смолистые соединения можно использовать в производстве дорожно-строительных материалов.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Осадчий Ю.П., Пахотина И.Н., Пахотин Н.Е., Харченко С.С. Применение нанотехнологий для очистки и восстановления отработанных масел. В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов Между-

народной научно-практической конференции, посвященной Году гражданской обороны. 2017. С. 315-318.

3. Федченко В.П. Электростатический метод очистки моторного и гидравлического масла. Эпоха науки. 2016. №6. С.157-160.

4. Fedosov S.V., Terent'Ev V.V., Markelov A.V., Osadchiy Yu.P., Sokolov A.V. Study of the effects of copper undecylate on the tribological properties of refined waste oil//В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 13. Сер. «XIII International Scientific Conference «Tribology for Mechanical Engineering», TriboMash 2020» 2020. С. 012011.

5. Терентьев В. В., Аكوпова О. Б. Влияние стеаратов марганца и меди на трибологические характеристики трансмиссионных масел и пластичных смазок // Научно-исследовательская деятельность в классическом университете: традиции и инновации [Электронный ресурс]: материалы Международного научно-практического фестиваля, Иваново, 15–29 апреля 2020 г. – С. 112-115.

УДК 581.573.1

*К.М. Чудотворова, М.В. Крупин*

ФГБУ ВО Академия ГПС МЧС России

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ И МЕТОДЫ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ В РАМКАХ СТАНДАРТОВ БЕЗОПАСНОСТИ**

В статье рассматриваются экологические риски, связанные с химическими производствами, и основные методы их предотвращения. Акцент сделан на соблюдении международных и национальных стандартов безопасности для минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Представлены примеры успешных практик в области пожарной безопасности, направленных на предотвращение аварий и снижение экологического ущерба.

**Ключевые слова:** экологический риск, аварии, химическая промышленность.

*К.М. Chudotvorova, M.V. Krupin*

## **ENVIRONMENTAL RISKS OF CHEMICAL PRODUCTION AND METHODS OF THEIR PREVENTION WITHIN THE FRAMEWORK OF SAFETY STANDARDS**

The article discusses the environmental risks associated with chemical industries and the main methods of their prevention. The emphasis is on compliance with international and national safety standards to minimize the negative impact on the environment. Examples of

successful practices in the field of fire safety aimed at preventing accidents and reducing environmental damage are presented.

**Keywords:** environmental risk, accidents, chemical industry.

Обсуждение роли химической промышленности в экономике и связанный с этим высокий уровень экологических рисков. Опасные выбросы, пожары и аварии на химических предприятиях могут привести к серьезным последствиям для окружающей среды, здоровья людей и местных экосистем.

Экологические риски химических производств представляют собой серьезную угрозу для окружающей среды и здоровья населения, особенно в условиях урбанизированных территорий и при возрастании масштабов промышленной деятельности. Химические предприятия, характеризующиеся высокой степенью использования опасных веществ и сложных технологических процессов, подвержены множеству рисков аварий, таких как выброс токсичных веществ и пожары, что требует строгого соблюдения стандартов безопасности.

Эти стандарты разработаны для предотвращения и минимизации аварийных ситуаций и включают комплексные меры, направленные на защиту экологии и предотвращение негативного воздействия на биосферу. В данной статье рассматриваются экологические риски, присущие химическим производствам, а также методы их предотвращения в рамках стандартов безопасности, с учетом примеров аварийных ситуаций и опыта Российской Федерации в сфере пожарной безопасности.

Одной из самых распространенных причин возникновения экологических рисков на химических производствах является утечка токсичных веществ. Такая утечка может произойти как вследствие износа оборудования, так и вследствие неправильной эксплуатации или человеческого фактора. В результате утечек химические вещества проникают в атмосферу, водные ресурсы и почву, создавая угрозу для живых организмов и вызывая долгосрочные последствия для окружающей среды. Примером негативных экологических последствий является авария на химическом предприятии в г. Дзержинске Нижегородской области, которая сопровождалась выбросом токсичных веществ и создала угрозу экологического загрязнения на значительных территориях. Для предотвращения подобных инцидентов российское законодательство требует соблюдения экологических и промышленных стандартов, таких как ГОСТ и СанПиН, а также международных стандартов, включая ISO 14001 и ISO 45001, направленных на контроль за выбросами и управление экологическими рисками.

Существенную опасность на химических предприятиях представляют также пожары, которые могут быстро распространиться и вызвать значительные экологические и экономические потери. В России известны случаи масштабных пожаров на химических предприятиях, приводившие к тяжелым экологическим последствиям. Одним из примеров является пожар на химическом заводе в г. Уфа, когда произошло возгорание нефтехимических продуктов с последующим загрязнением окружающей среды продуктами горения. Пожары на

химических предприятиях имеют высокую степень опасности, так как горение химических веществ часто сопровождается выделением ядовитых газов, таких как хлор, фосген или сероводород, которые могут представлять угрозу не только для работников предприятия, но и для населения, находящегося вблизи очага возгорания.

В рамках стандартов безопасности на химических производствах применяется комплекс противопожарных мер, включающих установку специализированных систем пожаротушения, мониторинг концентрации газов в воздухе и применение огнестойких материалов, что значительно снижает риск возникновения пожаров.

Для минимизации экологических рисков химических производств необходимо применение методов, направленных на предупреждение аварийных ситуаций и минимизацию последствий возможных инцидентов. Одним из таких методов является внедрение современных технологий, таких как системы раннего обнаружения утечек и автоматизированные системы контроля за состоянием оборудования.

Например, на ряде химических предприятий в России внедрены системы дистанционного мониторинга, которые позволяют оперативно выявлять утечки и предотвращать их распространение. Кроме того, стандарты безопасности предполагают регулярное техническое обслуживание оборудования, проведение учебных мероприятий и тренингов для персонала, что способствует повышению осведомленности и уровня готовности работников к действиям в чрезвычайных ситуациях. Важную роль в предотвращении экологических рисков играет также обязательная сертификация предприятий, которая предполагает соответствие требованиям экологической безопасности и проведение регулярных аудитов.

Эффективное управление экологическими рисками также требует внедрения мер по утилизации и переработке отходов химического производства, что способствует снижению общего уровня экологической нагрузки. Современные стандарты безопасности в химической отрасли предписывают внедрение технологий замкнутого цикла, минимизацию образования отходов и их переработку с применением инновационных методов.

Например, многие предприятия в России переходят на использование замкнутых систем водоснабжения, что позволяет минимизировать сброс загрязненных сточных вод в водоемы. Кроме того, активно развиваются технологии переработки токсичных отходов, что снижает риск загрязнения почвы и предотвращает накопление отходов, представляющих экологическую угрозу.

Таким образом, экологические риски, присущие химическим производствам, требуют системного подхода к управлению безопасностью на всех уровнях. Соблюдение стандартов безопасности, таких как ISO и ГОСТ, позволяет химическим предприятиям минимизировать вероятность аварийных ситуаций, а также их последствия для окружающей среды и здоровья населения. Применение современных технологий, мониторинга и эффективного противопожарного



контроля способствует снижению рисков и повышению общей безопасности химического производства.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Милешко Л.П. Введение в экологическую безопасность // Технологии техно-сферной безопасности. Вып. 1 (47). 2013 С. 188-193. <http://ipb.mos.ru/ttb>.
2. Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник. М.: Мысль, 1990 637 с.
3. Тё А.А., Исмаилов Б.Т. Учёт наилучших существующих технологий при экономическом регулировании недропользования и природоохранной деятельности на горнодобывающих предприятиях // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2011 № S-4-8.
4. Калыгин В.Г. Промышленная экология. М.: изд. центр "Академия", 2004 432 с.
5. Королева Е.Б., Жигилей О.Н., Кряжев А.М., Сергиенко О.И., Сокорнова Т.В. Наилучшие доступные технологии: опыт и перспективы. СПб., 2011 123 с.
6. Милешко Л.П. Физико-химические основы экологической безопасности технологических и производственных процессов // Материалы I междунар. науч.-практ. конф. "Проблемы регионального управления, экономики, права и инновационных процессов в образовании". Таганрог: ТИУЭ, 2000 С. 60-64.
7. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России / Под ред. В.Ф. Протасова. М.: Финансы и статистика, 1995 528 с.
8. Либенсон Г.А. Основы порошковой металлургии. М.: Металлургия, 1987. 208 с.
9. Виноградов С.С. Создание экологически безопасного гальванического производства // Экология и промышленность России, 1997, ноябрь. С. 44-47.
10. Бухгалтер Л.Б., Ахользин А.П., Михайленко Н.Ю. Методологические подходы разработки экологически безопасных производств в стекольной промышленности // Экология и промышленность России, 1997, ноябрь. С. 27-29.

ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ГПС МЧС РОССИИ

THE HUMANITARIAN ASPECTS OF THE ACTIVITIES  
OF EMERCOM OF RUSSIA

УДК 811.161.1 : 378

*С.А. Алиуллина*

Академия ГПС МЧС России

**РАБОТА С МЕДИАТЕКСТАМИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО БЛОКА НА  
ЗАНЯТИЯХ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ И КУЛЬТУРЕ РЕЧИ И РИТОРИКЕ**

В данной статье рассмотрены варианты работы с медиатекстами профессиональных жанров речи на занятиях по русскому языку и культуре речи и риторике в вузах МЧС России. Автором представлены некоторые методические аспекты обучения анализу речевых жанров в процессе работы с медиатекстами профессионального характера.

**Ключевые слова:** медиатекст, речевой жанр, текст, учебное занятие.

**WORKING WITH MEDIA TEXTS OF THE PROFESSIONAL BLOCK  
IN CLASSES ON THE RUSSIAN LANGUAGE AND CULTURE  
OF SPEECH AND RHETORIC**

This article discusses options for working with media texts of professional speech genres in classes on the Russian language and culture of speech and rhetoric at universities of the Ministry of Emergency Situations of Russia. The author presents some methodological aspects of teaching the analysis of speech genres in the process of working with professional media texts.

**Keywords:** media text, speech genre, text, educational activity.

Современный мир невозможно представить без большого количества средств массовой коммуникации. В связи с этим спектр образовательных возможностей несколько расширился и подготовил почву для совершенствования методической базы в педагогическом пространстве.

В связи с этим особенно актуальным остаётся вопрос использования медиатекстов на учебных занятиях по русскому языку и культуре речи в качестве дидактического материала. «Медиатекст оказывается в центре многоаспектных исследований, нацеленных на установление в нем универсального и специфического, типологического и уникального» [2].

Изучение медиаматериалов - их анализ, активная интерпретация текстов различных жанров профессионального тематического блока тесным образом

связаны с формированием профессиональной компетенции у курсантов, повышением уровня профессиональной информационной культуры, с одной стороны, и дальнейшей адаптацией к постоянным изменениям, происходящим в социальной и культурной сферах жизни общества, с другой. В этом отношении «значимой становится текстовая модель, базирующаяся на структуре коммуникативного акта и связывающая текст с внешним миром — миром действительности и миром текстов: говорящий / слушающий (автор / адресат), кодовая организация текста, условия и обстоятельства коммуникации, коммуникативные цели, процессы вербализации и понимания» [2].

Медиатекст представляет собой ценность в вопросах отражения реальности данного социокультурного пространства и формирует отношение к определённым событиям, явлениям или происшествиям.

Отбор медиатекста осуществляется преподавателем в соответствии с изучаемой темой, позволяющей ориентироваться на конкретный речевой жанр, представляющий актуальность. Вслед за А. В. Бушевым согласимся с тем, что «языковая личность и проявляется своим языковым поведением в тех жанрах, которым она обучена. Все исследования по лингводидактике имеют практическую риторическую направленность: выработку знания и понимания, способности оценить объём информации, работать с вероятностной информацией и опираться на множественность логик, не поддаваться внушению, освобождаящему от критической оценки информации» [1]. В связи с этим преподаватель обосновывает выбор изучения структуры того или иного речевого жанра на основе медиатекста и даёт характеристику особенностям текстов данной жанровой категории. Важно отметить, что преподаватель не навязывает обучающимся определённые медиаресурсы для изучения, а опирается на интересы курсантов, учитывает их потребности, что играет важную роль для поддержания их мотивации в обучении. Но также это не исключает сознательный выбор преподавателем определённых медиатекстов с целью расширения профессионального и культурного кругозора курсантов. При этом материал должен быть разнофункциональным, содержательным и актуальным. Основные медиаматериалы для работы на занятиях представлены новостными сообщениями о чрезвычайных ситуациях различных СМИ (в частности, Интернет-изданий), интервью/экспертными интервью (видеоматериалы), лекциями профилактических бесед, памятками (в том числе, видеопамятками) о выполнении требований безопасности и др.

Анализ медиатекстов был рассмотрен рядом учёных - медиаэкспертами К. Бээлгэт и Э. Хартом, А. Н. Богомоловым, Т. Г. Добросклонской, Кирилловой Н. Б., Л. Мастерманом, Мурюкиной Е.В., И. В. Чельшевой, А.А. Журиным, Л.С. Зазнобиной, А.В. Короченским, Т. В. Шмелёвой, А. В. Фёдоровым и др.).

Работа с медиатекстами представляет собой метод исследования профессионально значимых жанров речи, включающий в себя знакомство с их структурой, языковыми и внеязыковыми характеристиками с целью формирования критического мышления, развития познавательной мотивации.

Медиатекст (от англ. – media text) - любой медиапродукт или продукт коммуникации, который может быть включен в разные медийные структуры (вербального, визуального, аудитивного или мультимедийного планов) и в разные медийные обстоятельства (периодическая печать, радио, телевидение, Интернет, мобильная и спутниковая связь и др.) [4].

В качестве материала для работы на занятиях по русскому языку и культуре речи в вузах МЧС России за основу берутся профессионально значимые жанры медиатекстов: репортаж с места происшествия тематического блока «пожар», профилактическая беседа, экспертное мнение, беседа (диалог) с оператором службы спасения, рекламно-информационные сообщения (социальная реклама). Для эффективной коммуникации в определённых профессиональных ситуациях необходимо владеть конкретными речевыми жанрами, соответствующими данной реальности. Но частота использования тех или иных жанров речи будет неодинакова. Некоторые используются почти во всех ситуациях профессионального взаимодействия ответ-вопрос (разговор с диспетчером службы спасения), профилактическая беседа, объяснение). Другие используются реже при определённых обстоятельствах (например, экспертное мнение, слоганы социальной рекламы в области соблюдения правил пожарной безопасности др.).

В рамках дисциплины русский язык и культура речи и риторика мы не ставим перед собой задачу обучить всем профессионально значимым жанрам речи, однако взятые нами за основу типологии медиатекстов позволяют дать обучающимся представление о репертуаре профессионально значимых для них речевых жанров. Для организации такой работы большой потенциал имеют следующие темы: «Функциональные стили речи русского языка», «Текст как продукт и процесс речевой деятельности», «Типы речей по целям», «Оратор и аудитория», «Типы вопросов» и другие. Отбор жанров для анализа и изучения их структуры, изучаемых в каждой теме, основан, как было сказано выше, на профессиональной специфике. Особое внимание мы уделяем информационным (различные операции с информацией, выражающей выраженные в форме предъявления или запроса сообщения, её подтверждение или опровержение) и императивным (запрос на осуществление или неосуществление действий, событий, необходимых, желательных или, напротив, нежелательных, опасных для участников общения (инструкция, просьба, предупреждение) жанрам речи.

Работа с медиатекстом включает следующие этапы:

1. Определение жанра речи, в котором реализуется медиатекст.
2. Определение социального контекста события.
3. Коммуникативная и информационная ценность (достижение цели).
4. Анализ структуры медиатекста и характеристика жанра (анкета речевого жанра по Т. В. Шмелёвой)[3].
5. Наличие/отсутствие факторов, разрушающих канон речевого жанра.
5. Языковая личность автора.
6. Выявление степени воздействия медиатекста на аудиторию через анализ языковых и внеязыковых средств, находящих эмоциональный отклик у аудитории.

Пример задания для формирования навыков анализа и составления текста профессиональной коммуникации:

*Задание 1.* Определите жанровую форму для изложения текста корреспондентом газеты, представителем пресс-службы. Найдите информационный повод, имеющий ценность представленного типа текста. Проанализируйте информацию. Реализуйте свой замысел в соответствии с законом выбранного жанра.

«Мужчина возвращался домой и увидел, что из двух передних окон дома идёт огонь.

В селе Корноухово Рыбно-Слободского района Татарстана мужчина вытаскил из горящего дома 62-летнюю женщину-инвалида II группы. ЧП произошло 31 октября в жилом доме на Совхозной, 7.

Загорелся многоквартирный жилой деревянный дом. Пожарные начали тушить пламя через 4 минуты после вызова, отдельный пост пожарной охраны находится в том же поселении. Дом и имущество сгорели, а вот хозяйку дома спас 50-летний Олег Уваров.

Мужчина возвращался домой и увидел, что из двух передних окон дома идёт огонь. Прохожий вызвал по телефону пожарную охрану и побежал в сторону здания»[5].

*Задание 2.* Найдите в свободном доступе текст-памятку о соблюдении правил пожарной безопасности. На основе представленной информации составьте текст профилактической беседы, учитывая канон данного речевого жанра, для детей младшего школьного возраста.

*Задание 3.* Изобразительно-имитационные упражнения. Обучающиеся создают по заданию преподавателя собственный медиатекст (рекламные афиши социального характера, фотоколлажи и рисунки по мотивам медиатекста). Представляют свой медиапродукт перед аудиторией, отвечают на вопросы. Знания и умения, полученные при выполнении подобных заданий, сопряжённых с творческим процессом создания медиатекстов, помогают обучающимся точнее формулировать свои мысли, передавать чувства и делиться впечатлениями по поводу увиденного и услышанного, развивают способности к восприятию медиаинформации, вычленения её жанровой формы и последующему анализу.

Также в числе наиболее увлекательных творческих заданий и методических приёмов можно выделить: анализ слоганов социальной рекламы о соблюдении правил пожарной безопасности, анализ заголовков газет и тематических журналов от МЧС России; конкурс социальной медиарекламы) и др.

Творческие задания, имеющие игровой характер, в процессе работы с медиатекстами вызывают живой интерес у курсантов несмотря на то, что для их выполнения требуется большое количество времени, повышенная концентрация внимания и высокий уровень сосредоточенности.

Способности к самостоятельной оценке и интерпретации медиатекстов различных жанров речи профессионального характера развивают умения групп-

пировки фактической информации, свойств, явлений и качеств, а также их классификации. Эти возможности можно рассматривать как эффективный способ обучения речевой деятельности и речевым жанровым умениям на занятиях по русскому языку и культуре речи и риторики.

Таким образом, целенаправленная работа над жанрами выбранных медиатекстов, востребованных в будущей профессиональной деятельности обучающихся, повышает их мотивацию к изучению курса «Русский язык и культура речи», «Риторика», способствует развитию их профессионально-коммуникативной компетенции и общего уровня медиаграмотности.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бушев А. Б. Неориторика и понимание медиатекстов в Интернете // Медиаобразование. 2008. № 3. С. 30–44.
2. Казак М.Ю. Медиатекст: сущностные и типологические свойства // Global Media Journal. Глобальный медиажурнал. Российское издание. – URL: [http://test.gmj.sfedu.ru/v2i1/v2i1\\_kazak.htm](http://test.gmj.sfedu.ru/v2i1/v2i1_kazak.htm) (дата обращения: 07.10.2024).
3. Шмельёва Т. В. Модель речевого жанра. В сб.: Жанры речи. Саратов, с.96, 1997.
4. <https://advertopedia.ru/index/show-article?id=115>
5. <https://kazanfirst.ru/news/597306?ysclid=m1zapwtjpn121692977>

УДК 371.1, 371.4, 371.8

*А.П. Андреева, А.В. Князева, П.В. Прусова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **РОЛЬ КЛАССНЫХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ В ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ КАДЕТСКОГО ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО КОРПУСА**

В статье рассматривается роль классных руководителей в воспитательном процессе, в формировании личности кадета. Затрагивается тема взаимодействия классных руководителей с социальными партнерами, должностными лицами академии в вопросах построения воспитательной системы.

**Ключевые слова:** среднее общее образование, кадетский корпус, классный руководитель, воспитание личности.

*A.P. Andreeva, A.V. Kniazeva, P.V. Prusova*

### **THE ROLE OF CLASSROOM TEACHERS IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE CADET FIRE AND RESCUE CORPS**

The article examines the role of classroom teachers in the educational process, in the formation of a cadet's personality. The issues of interaction of classroom teachers with social partners, officials of the academy in matters of building an educational system are touched upon.

**Keywords:** secondary general education, cadet corps, class teacher, personality education.

Кадетский пожарно-спасательный корпус Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России – это образовательное учреждение с круглосуточным пребыванием обучающихся и полным государственным обеспечением.

Педагогический состав кадетского корпуса объединяет преподавателей, занятых образовательным процессом и воспитателей, которые круглосуточно находятся с кадетами и реализуют мероприятия плановой воспитательной работы. Воспитатель отвечает за подготовку кадет к учебному дню; за воспитание, дисциплину и морально-психологическое состояние кадет; за поддержание внутреннего порядка в кадетском корпусе; за сохранность закреплённого за корпусом имущества и помещений. Но, как показывает практика, большую роль в воспитательном процессе учащихся может играть и традиционное, общепринятое в школах классное руководство со стороны учителей.

С 1 января 2023 года приказом по академии классное руководство было организовано в кадетском корпусе.

Президент России В.В. Путин определил национальные цели развития Российской Федерации до 2030 года. Ключевыми из них являются: формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, основанной на принципах справедливости, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся, а также создание условий для воспитания гармонично развитой ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций.

Эти цели и предстоит реализовать, в первую очередь, классным руководителям. В круг их задач входит:

1. Формирование и развитие коллектива класса.
2. Создание благоприятных психолого-педагогических условий для развития личности, самоутверждения каждого учащегося, сохранения неповторимости и раскрытия его потенциальных способностей.
3. Формирование здорового образа жизни кадет.
4. Организация системы отношений через разнообразные формы воспитывающей деятельности коллектива класса.
5. Защита прав и интересов кадет.
6. Организация системной работы с учащимися в классе.
7. Гуманизация отношений между кадетами, между кадетами и педагогическими работниками.

8. Формирование у кадет нравственных смыслов и духовных ориентиров.

9. Организация социально значимой творческой деятельности учащихся.

Конечно же, при решении перечисленных задач классные руководители не должны действовать обособленно. С нормативной точки зрения, классный руководитель – это организатор сотрудничества педагогов и социальных партнеров в построении эффективной воспитательной системы образовательной организации.

Работа классных руководителей должна строиться в тесном контакте с воспитателями кадетского корпуса. Подростки находятся в академии круглосуточно. В этих условиях наблюдения воспитателей за поведением учащихся в свободное от учебы время, наблюдения за их личностными взаимоотношениями, за их отношением к труду и поддержанию порядка в помещениях корпуса, за отношением к служебным обязанностям и несению службы могут оказаться полезными классным руководителям для выстраивания их отношений с кадетами, для формирования личного мнения о характеристических особенностях учащихся. Кроме того, совместно с воспитателями могут планироваться и выстраиваться отдельные мероприятия, направленные на воспитание кадет, формирование у них социально значимых качеств – тематические беседы, просмотр фильмов, проведение соревнований, организация культурных мероприятий и т.д.

Классные руководители в своей работе тесно взаимодействуют со специалистами отделения психологического обеспечения отдела воспитательной работы академии. Психологи проводят регулярные анкетирования кадет, позволяющие составить психологический портрет ученика, выявить конфликтные моменты в отношениях учащихся с одноклассниками, педагогами или руководством кадетского корпуса. Классные руководители координируют свою деятельность с психологами. Совместная работа позволяет выработать линию поведения педагога со своим классом, определить интересы и особенности учеников, выявить кадет, требующих более пристального внимания и особого подхода к ним.

Классные руководители находятся на постоянной связи с родителями (законными представителями) своих учеников. Обучение в кадетском пожарно-спасательном корпусе проходят учащиеся почти из 40 регионов Российской Федерации. В связи с этим провести очное родительское собрание в его классическом школьном варианте с присутствием родителей (законных представителей) не представляется возможным. Поэтому классные руководители для контактов с родителями активно используют родительские чаты в социальных сетях, телефонную связь, электронную почту, видеоконференцсвязь при проведении общих собраний. При необходимости не отказываются они и от личных встреч с родителями для обсуждения персональных вопросов.

Классные руководители активно взаимодействуют с руководством кадетского корпуса при решении текущих проблемных вопросов в классах, при планировании экскурсий и коллективных выходов кадет, культурных и общественных мероприятий, проводимых как в рамках кадетского корпуса, так и за



его пределами. Педагоги вносят руководству свои предложения и замечания, учитываемые при начислении баллов в рейтинговой системе учащихся кадетского корпуса.

Классные руководители находятся на связи с выпускниками кадетского корпуса, приглашают своих бывших учеников, проходящих обучение в вузах МЧС, министерства обороны, ФСБ и других силовых структур для тематических встреч с кадетами. Подобные встречи, как правило, проходят в рамках профориентационной работы, потому что одной из основных задач кадетского корпуса является подготовка воспитанника к служению Отечеству на государственном уровне, в первую очередь, на поприще спасательной службы.

Активными помощниками классных руководителей являются младшие командиры учебных классов. В рамках профессиональной ориентации учащихся в кадетском корпусе введена и действует структура младшего командного состава и связанная с ней система специальных кадетских званий. Кадетские звания необходимы для выделения особой роли и статуса кадет, состоящих на должностях командиров групп и отделений, в деле воспитания, руководства и ответственности за подчиненных кадет на уровне младшего командирского звена. Младшие командиры являются еще одним связующим звеном классного руководителя с учащимися класса, помогающим педагогу реализовывать свои задачи воспитательного и организационного характера.

Совместная работа с руководством и воспитателями кадетского корпуса, с психологами отдела воспитательной работы академии позволяет классным руководителям более объективно подойти к формулировкам в итоговых характеристиках выпускников, в отзывах на кадет и других документах, требуемых при оформлении личных дел учащихся.

Несмотря на такое количество партнеров, помогающих проводить воспитательную работу с кадетами, персональную роль классных руководителей трудно переоценить.

Это, прежде всего, еженедельные тематические классные часы. Классный час – одна из важнейших форм организации воспитательной работы с учащимися. Он включается в учебное расписание кадетского корпуса и проводится каждую неделю в определённый день, что дает возможность классному руководителю еженедельно в течение часа общаться с детьми, решать организационные и воспитательные задачи. По мнению некоторых учёных, классный час выполняет следующие воспитательные функции:

1. Просветительная – расширяет круг знаний воспитанников.
2. Ориентирующая – формирует у кадет определённое отношение к миру на основе моральных и духовных ценностей, помогает выработать нравственную оценку событий и явлений.
3. Направляющая – организует деятельность воспитанников, воздействует на их поведение, чтобы знания перешли в убеждения.

4. Формирующая – вырабатывает у кадет навыки обдумывания и оценки своих поступков и самих себя, помогает вести диалог, выстраивать аргументацию, отстаивать собственное мнение.

Чаще всего классный час одновременно выполняет все четыре указанные функции.



**Рис. 1.** Классный час, посвященный Году семьи



**Рис. 2.** Экскурсия на ВДНХ в г. Москву

Еще одним направлением деятельности классных руководителей являются экскурсии, посещение музеев и выставок, кинотеатров, театров и других организаций в сфере культуры и спорта. Традиционными для кадет становятся программы выходного дня, которые включают многочисленные ознакомительные экскурсии, охватывающие самые разные темы, связанные с историей родного края, патриотическим подвигом народа в годы Великой Отечественной войны, эстетическим восприятием окружающего мира, подготовкой к выбору своей будущей профессии. Экскурсии – это способ не только отвлечься от учебников, но и приобрести новый опыт и яркие впечатления, что способствует более глубокому и качественному усвоению материала по истории, русской литературе, географии и другим общеобразовательным и профессионально-ориентированным дисциплинам.

Классные руководители активно участвуют в подготовке, сопровождении и поддержке кадет на соревнованиях, военно-патриотических, военно-спортивных, общественных, социальных, культурных мероприятиях. Личное участие классного руководителя в мероприятиях играет немаловажную роль в воспитании патриотизма у учащихся. Классный руководитель – это лидер в детском коллективе, чей пример способен сформировать у кадет осознанную гражданскую позицию. Поэтому педагоги зачастую выступают не только организаторами, но и участниками совместных турниров, конкурсов, акций, проектов.

Активное участие классные руководители принимают в мероприятиях по профессиональной ориентации учащихся. Традиционными и регулярными становятся организация посещения кадетами практических занятий на специаль-

ных кафедрах академии, ознакомление учеников с объектами практической подготовки спасателей на учебной загородной базе Бибирево, с тренажерными комплексами и специализированными учебными классами академии, проведение тематических встреч с представителями учебных заведений и практическими работниками силовых структур, в том числе с выпускниками кадетского корпуса.

И все же, несмотря на дополнительную нагрузку, классные руководители – это, прежде всего, квалифицированные учителя, основной работой которых является передача знаний и умений учащимся по преподаваемым дисциплинам. Все классные руководители в кадетском корпусе имеют первую или высшую квалификационную категорию и при этом регулярно повышают свое педагогическое мастерство не только в рамках своих предметов, но и в области взаимоотношений с подростками, организации внеучебной деятельности.

Деятельность классных руководителей является важнейшим звеном в воспитательной системе кадетского пожарно-спасательного корпуса, основным механизмом реализации индивидуального подхода к воспитанникам. Обусловлена она современными задачами, которые ставят перед учебным заведением мировое сообщество, государство, родители, – максимальное развитие каждого ребенка, сохранение его неповторимости, раскрытие его талантов и создание условий для нормального духовного, умственного, физического совершенства. Педагоги кадетского пожарно-спасательного корпуса достойно несут эту дополнительную нагрузку, работа отдельных классных руководителей отмечена наградами на региональном и ведомственном уровнях, в том числе медалями за патриотическое воспитание подрастающего поколения.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Кучина, Е. А. Проблемы современного учебно-воспитательного процесса. Роль классного руководителя в современном школьном образовании / Е. А. Кучина. – Текст: непосредственный // Педагогическое мастерство : материалы II Междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). – Москва : Буки-Веди, 2012. – С. 210-212. – URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/65/3191/>

УДК 378

*В.Б. Бубнов, Ю.А. Ведяскин*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ**

В статье рассмотрены особенности использования результатов научно-исследовательских работ в образовательном процессе. Проведен анализ различных форм внедрения результатов научных исследований, который показал актуальность применения инновационных разработок при организации лабораторных занятий в образовательных организациях. Рассмотрена важность выполнения исследовательских работ по созданию актуализированных научно-методических баз, позволяющих расширить как теоретическую базу, так и практические возможности по изучаемым дисциплинам. Показана роль научной деятельности обучающихся в повышении качества образовательного процесса.

**Ключевые слова:** образовательный процесс, научно-исследовательская работа, лабораторный практикум, имитационное моделирование, инновационная разработка.

## **DEVELOPMENT OF APPROACHES TO IMPROVING THE EDUCATIONAL PROCESS BY IMPLEMENTING THE RESULTS OF RESEARCH WORK**

*V.B. Bubnov, Y.A. Vedyaskin*

The article considers the features of using the results of scientific research in the educational process. The analysis of various forms of implementation of the results of scientific research is carried out, which showed the relevance of using innovative developments in organizing laboratory classes in educational organizations. The importance of performing research work on the creation of updated scientific and methodological bases that allow expanding both the theoretical base and practical capabilities in the disciplines studied is considered. The role of scientific activity of students in improving the quality of the educational process is shown.

**Key words:** educational process, research work, laboratory workshop, simulation modeling, innovative development.

Внедрение результатов научно-исследовательской деятельности в образовательный процесс является одним из приоритетных направлений развития образовательных организаций [1]. Использование научных результатов способствует повышению качества обучения, совершенствованию и актуализации образовательного процесса.

Результаты научно-исследовательских работ (как теоретические, так и практические) могут быть использованы в образовательном процессе, охватывая разные элементы учебной работы. К формам внедрения можно отнести введение в учебную дисциплину новых теоретических разделов, методик исследования и расчета, лабораторных работ, а также расширение перечня рекомендуемой основной и дополнительной учебной литературы. Результаты исследований могут быть использованы при разработке новых учебно-методических материалов, учебников и учебных пособий или их отдельных разделов, при выполнении обучающимися выпускных квалификационных работ.

Научно-педагогический состав образовательной организации, внедряя результаты научных исследований, обеспечивает таким образом актуализацию учебно-методических комплексов дисциплин, тематики выпускных квалификационных работ, совершенствование информационной и материально-технической базы для обеспечения образовательного процесса.

Наиболее актуальным является внедрение инновационных разработок в организацию лабораторных практикумов, что показал проведенный анализ форм внедрения результатов научно-исследовательских работ в различные виды учебных занятий. Это обусловлено рядом причин. Во-первых, эффективно используемые при проведении лабораторных занятий с обучающимися по программам бакалавриата и специалитета учебные лаборатории, оснащенные стандартным приборным обеспечением, целесообразно модернизировать в направлении научно-исследовательских лабораторий с учетом квалификационных требований, предъявляемым к обучающимся по программам магистратуры.

В процессе создания инновационных лабораторий открывается возможность применения результатов научно-исследовательских работ для обеспечения лабораторного практикума. К таким результатам можно отнести компьютерные модели, программно-аппаратные комплексы, экспериментальное оборудование, используемое в качестве модельных лабораторных установок при проведении научных исследований.

Во-вторых, при организации лабораторного практикума в дистанционном формате, целесообразно использование виртуальных компьютерных лабораторий, позволяющих реализовать инновационный подход с применением цифровых технологий, а также расширить круг объектов и процессов для исследований [2].

Виртуальные компьютерные лаборатории, разработанные с применением методов имитационного моделирования [3], являются примером использования результатов научно-исследовательских работ в образовательном процессе. Они могут применяться при дистанционном обучении (при проведении лабораторных занятий, научных исследований, выполнении выпускных квалификационных работ), а также наряду с проведением исследований на реальной физической лабораторной установке, что позволит проводить более обширный, глубокий анализ на лабораторных занятиях. Виртуальные компьютерные лаборатории позволяют исследовать различные процессы и материалы, в том числе и та-

кие, изучение которых в лабораторных условиях не представляется возможным, в широком интервале конструктивных и технологических параметров.

В частности, применение виртуальных лабораторий [3] в образовательном процессе позволяет решать задачи по выбору оптимальных проектных решений и оптимальных режимов эксплуатации систем противопожарного водоснабжения.

Следует отметить также особенности внедрения получаемых при выполнении научных исследований результатов с учетом специфики учебных дисциплин и возникающих потребностей по совершенствованию их преподавания. Например, результаты, полученные сотрудниками кафедры пожарно-строевой, физической подготовки и ГДЗС (в составе УНК «Пожаротушение») при проведении научных исследований – методические рекомендации по организации системы функциональной высокоинтенсивной тренировки личного состава ФПС ГПС для прохождения испытаний Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» используются в образовательном процессе по учебным дисциплинам «Элективные курсы по физической культуре и спорту», «Физическая культура и спорт».

Для совершенствования учебно-методического обеспечения преподаваемых дисциплин возникает необходимость корректировки методик расчета с целью повышения точности прогнозирования изучаемых процессов. Исходя из этого целесообразны научно-исследовательские работы, результатом выполнения которых являются актуализированные научно-методические базы. Данные базы включают актуальные методики расчета, методические рекомендации по применению математического аппарата и методов моделирования.

К примеру, в соответствии с Планом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ МЧС России на 2021 год и плановый период 2022 и 2023 годов, сотрудниками кафедры пожарной безопасности объектов защиты (в составе УНК «Государственный надзор») Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России выполнена научно-исследовательская работа «Научно-методическое обоснование методов совершенствования технологий, материалов и устройств для противопожарной защиты объектов». В ходе ее выполнения была создана научно-методическая база на основе проведенных аналитических обзоров, разработанных математических моделей и методик расчета исследуемых процессов, практических рекомендаций.

Результаты работы включены в состав учебно-методического обеспечения учебных дисциплин «Противопожарное водоснабжение», «Материаловедение и технология материалов», «Теплофизика», «Теплотехника», «Термодинамика и теплопередача», «Пожарная безопасность технологических процессов» и используются в образовательном процессе.

С целью повышения уровня подготовки обучающихся, расширения области использования полученных знаний, навыков, ознакомления с последними достижениями в той или иной изучаемой области, необходимо развивать потенциал обучающихся путем привлечения к научным исследованиям. В качестве перспективной образовательной технологии, метода повышения качества

образовательного процесса, можно рассматривать научно-исследовательскую деятельность обучающихся в рамках функционирования научных обществ обучающихся. Результаты этих исследований внедряются в образовательный процесс и позволяют получать обучающимся как практические навыки (в рамках освоения учебных дисциплин), так и участвовать в различных научных мероприятиях (конференциях, конкурсах).

Внедрение актуализированных научно-методических баз и иных результатов научных исследований в образовательный процесс образовательных организаций позволяет совершенствовать образовательный процесс, расширить теоретическую базу и практические возможности в исследуемых областях знаний, способствует повышению качества обучения. Кроме того, апробация результатов научно-исследовательских работ в образовательном процессе стимулирует преподавателя, в некоторых случаях способствует переосмыслению полученных данных, при необходимости позволяет подтвердить или опровергнуть отдельные выводы.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Костина А.В. Внедрение результатов научно-исследовательской работы в образовательный процесс // Ученый совет. 2021. № 4 [электронный ресурс]. DOI:10.33920/nik-02-2104-01.
2. Подходы к проведению лабораторных занятий при дистанционном обучении / В.Б. Бубнов, М.А. Правдов, И.А. Парасич [и др.] // Пожарная и аварийная безопасность. 2021. № 2 (21). С. 53-60.
3. Бубнов В.Б., Дмитриев И.В., Родионов Е.Г. Разработка имитационных моделей для исследования элементов систем противопожарного водоснабжения // Пожарная и аварийная безопасность. 2018. № 2 (9). С. 8-15.

УДК 371.1, 371.4, 371.8

***С.В. Буренин, Т.А. Камардин, Л.В. Хохорин***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **10 ЛЕТ КАДЕТСКОМУ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОМУ КОРПУСУ**

В статье приводится анализ результатов деятельности кадетского пожарно-спасательного корпуса Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России за первые 10 лет его истории. Затрагиваются вопросы учебной, воспитательной и профориентационной работы.

**Ключевые слова:** среднее общее образование, кадетский корпус, историческая справка, профессиональная ориентация.

*S.V. Burenin, T.A. Kamardin, L.V. Hohorin*

## 10 YEARS OF THE CADET FIRE AND RESCUE CORPS

The article provides an analysis of the results of the activities of the cadet fire and rescue corps of the Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia for the first 10 years of its history. Issues of academic, educational and career guidance work are touched upon.

**Keywords:** secondary general education, cadet corps, historical background, professional orientation.

В 2024 году исполнилось 10 лет одному из самых молодых подразделений Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России – кадетскому пожарно-спасательному корпусу.

Приказом МЧС России № 37 от 31.01.2014 года с 1 июля 2014 года в составе Ивановского института ГПС МЧС РФ был организован Центр по обучению кадетов, осуществляющий образовательную деятельность по образовательным программам среднего общего образования. Перед центром ставилась задача «подготовки несовершеннолетних обучающихся к военной или иной государственной службе». Первым руководителем корпуса стал подполковник внутренней службы Коршунов Сергей Юрьевич – ветеран боевых действий, участник контртеррористических операций на Северном Кавказе.

В соответствии с приказом МЧС России № 627 от 12.11.2014 года «в целях повышения у несовершеннолетних, обучающихся по программам среднего общего образования и дополнительным общеобразовательным программам, интереса к учебной деятельности и будущей профессиональной ориентации» Центр по обучению кадетов был переименован в Кадетский пожарно-спасательный корпус Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

Сегодня Кадетский пожарно-спасательный корпус (КПСК) – это образовательное учреждение с круглосуточным пребыванием обучающихся и полным государственным обеспечением. Кадетский корпус является структурным учебным подразделением Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России и реализует образовательные программы завершающей ступени среднего общего образования для 10-11 классов с дополнительным изучением предметов по профилю академии. Обучающиеся в КПСК пользуются всей инфраструктурой академии учебно-научного, культурного, спортивно-оздоровительного и бытового назначения. Корпус, имеющий государственную аккредитацию, выдаёт кадетам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию, документы государственного образца о соответствующем уровне образования, заверенные печатью академии. Вместе с аттестатом выдается знак отличия за окончание обучения по программам среднего общего образования в образовательных учреждениях высшего образования МЧС России. Выпускникам кадетского корпуса предоставляется возможность на льготных



условиях поступить в свое высшее учебное заведение – Ивановскую пожарно-спасательную академию ГПС МЧС России.

За годы своей деятельности кадетский пожарно-спасательный корпус завоевал достаточную известность, авторитет и популярность во всех регионах Российской Федерации. Ежегодный конкурс при поступлении в образовательное учреждение составляет в среднем от 3 до 5 человек на место.

В настоящее время корпус возглавляет полковник внутренней службы Темур Александрович Камардин, принимавший активное участие в становлении и развитии кадетского корпуса с момента его образования.

### **Учебная деятельность.**

Кадетский корпус участвует в подготовке кадет на бюджетной основе и ориентирован на обучение, воспитание и развитие тех граждан, кто решил посвятить свою трудовую деятельность служению Отечеству на гражданском или военном поприще с учётом их возрастных, физических, психологических, интеллектуальных особенностей и образовательных возможностей. Основная общеобразовательная программа кадетского корпуса обеспечивает реализацию инженерного профиля Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

С учетом специфики и профиля образовательного учреждения помимо общеобразовательных предметов в программу обучения кадетского корпуса включены элективные курсы «Основы военной подготовки» и «Основы пожарной безопасности», предусматривающие раннюю профессиональную ориентацию обучающихся по профилю академии. Целью подобных курсов является не только знакомство и овладение первичными знаниями и умениями в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, но и формирование у подростков положительной мотивации к учебе в кадетском корпусе и последующему выбору профессии спасателя.

На сегодняшний день выпускниками кадетского корпуса стали более 300 человек, представляющих около 40 регионов России. 8 выпускников закончили обучение с отличными аттестатами. Стоит отметить, что практически все выпускники успешно справляются с единым государственным экзаменом. Сейчас в корпусе обучается 80 кадет.

Система кадетского образования в своей профессиональной части должна готовить своих воспитанников как специалистов начального профессионального уровня общего профиля, в соответствии с ведомственной подчиненностью и со сложившимися традициями. Поэтому кадетский корпус Ивановской пожарно-спасательной академии является достойным кадровым резервом высших учебных заведений МЧС России.

### **Воспитательная работа**

Вопросам воспитания подрастающего поколения во все времена уделяли большое внимание. Сегодня проблема воспитания молодежи является частью государственной политики, поскольку определяется в первую очередь постановкой задачи национального и государственного возрождения государства. В

соответствии с Федеральным законом "Об образовании в Российской Федерации" учителя и воспитатели должны формировать у обучающихся: чувство патриотизма, уважение к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимное уважение, бережное отношение к культурному наследию и традициям многонационального народа России; ответственное отношение к профессиональной, добровольческой (волонтерской) деятельности.

Кадетский пожарно-спасательный корпус – это полноценная система патриотического образования и воспитания личности. Целью воспитания является подготовка учащихся к служению Отечеству на государственном уровне, в первую очередь, на поприще спасательной службы. Кроме того, в задачу кадетского корпуса входит возрождение традиций патриотического и гражданского воспитания, социализации и гармоничного развития подростков.

С момента основания кадетский корпус поддерживает тесные деловые и дружеские отношения с департаментом молодежной политики и спорта Ивановской области, управлением общего и дополнительного образования и воспитания департамента образования Ивановской области, региональным центром военно-патриотического воспитания Ивановской области (РЦВПВ), региональным отделением Казачьей партии, с Ивановской областной общественной организацией инвалидов войны и военной травмы «Побратим», региональным отделением ДОСААФ России Ивановской области, военным комиссариатом Ивановской области, другими общественными организациями региона.

Кадеты участвуют во всех значимых военно-патриотических, военно-спортивных, общественных, социальных, культурных мероприятиях:

- встречи с ветеранами и специалистами спасательных подразделений и служб МЧС России;
- информационные встречи с представителями силовых структур в рамках правового воспитания;
- уроки мужества, тематические мероприятия, посвящённые Дням воинской славы и выдающимся людям;
- тематические беседы с воспитателями, заслуженными людьми, достигшими высоких результатов в своей профессиональной деятельности, с ветеранами и участниками боевых действий;
- творческие конкурсы, КВН, конкурсы художественной самодеятельности, конкурсы стенных и фотогазет;
- работа в Центре адресной помощи военнослужащим и мобилизованным Ивановской области;
- посещение театров, тематических музеев, выставок достижений;
- спортивные и военно-спортивные эстафеты, спортивно-тактические и военно-патриотические соревнования, конкурсы и т.д.

При этом кадеты показывают достаточно высокие результаты в конкурсных и соревновательных мероприятиях, занимая призовые места.

Для создания активной воспитательной среды, направленной на формирование мотивации кадет к выбору профессии офицера, учащиеся привлекаются к ежегодным торжественным ритуалам, проводимым в рамках академии, города, региона.

Двое руководителей КПСК награждены региональными медалями Ивановской области «За заслуги в военно-патриотическом воспитании» и «За патриотическое воспитание подрастающего поколения».

### **Профориентационная работа.**

Благодаря выстроенной работе по профессиональной ориентации учащихся, более 70 % выпускников кадетского корпуса для дальнейшего обучения выбирают ведомственные вузы силовых структур Российской Федерации (МЧС, министерства обороны, ФСБ, МВД, национальной гвардии). При этом не менее 50 % учащихся желают связать свою жизнь со службой в МЧС России.

Приобретённые знания и навыки позволяют выпускникам успешно обучаться в лучших военных и гражданских вузах страны. Значительная часть бывших кадет КПСК, поступивших в вузы силовых структур, сегодня занимает должности младшего командного состава. Они отличаются высоким уровнем общеобразовательной подготовки, нацеленностью на постоянное повышение своего образования; высоким уровнем дисциплинированности и морально-психологической готовности, позволяющей качественно выполнять служебные обязанности.

Выпускники кадетского корпуса принимали и принимают участие в специальных военных операциях в Сирии и на Украине, проходят службу в различных силовых структурах и уже имеют ведомственные и государственные награды. Один из выпускников является Кавалером ордена мужества и награжден медалью Суворова.

Есть в корпусе кадеты, которые выбирают гуманитарные вузы, входящие в лидеры российских образовательных рейтингов. Так, выпускник 2022 года, преодолев большой конкурс (900 человек на место), смог поступить на одно из бюджетных мест в российский институт театрального искусства – ГИТИС.

### **Педагогический состав.**

С момента образования КПСК качественно изменился его педагогический состав. Сегодня среди педагогов кадетского корпуса:

- более 60 % учителей и воспитателей имеют первую или высшую квалификационную категорию;
- 100 % педагогов регулярно проходят повышение квалификации или переподготовку на различных профильных курсах;
- 4 педагога имеют ученую степень кандидата наук;
- 2 учителя являются экспертами региональных предметных комиссий при проведении государственной итоговой аттестации по русскому языку и математике – основным предметам ЕГЭ, требуемым для получения аттестата о среднем общем образовании;

– 77 % работников и сотрудников кадетского корпуса награждены ведомственными и региональными медалями и знаками отличия, в том числе за заслуги в патриотическом воспитании подрастающего поколения.

### **Достижения, успехи.**

Воспитанники кадетского пожарно-спасательного корпуса ежегодно принимают участие в многочисленных спортивных мероприятиях, в олимпиадах различного уровня по образовательным предметам, в научных конференциях и семинарах, в предметных и творческих конкурсах, в общественных мероприятиях, проводимых академией, региональным отделением ДОСААФ России, департаментом молодежной политики и спорта Ивановской области, департаментом образования, региональным центром военно-патриотического воспитания, правительством города и области. Наши ребята – победители и призеры смотр-конкурсов художественной самодеятельности и КВН, интеллектуальных тематических конкурсов и марафонов, спортивных турниров по пейнтболу и лазертагу, спортивно-тактических соревнований «Юный защитник», военно-спортивных и медико-тактических игр «Зарница», «Юный защитник Отечества» и «Путь мужества», областного конкурса «Призывник года». Учащиеся кадетского корпуса первыми в Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России приняли участие в сдаче нормативов ГТО.

9 мая 2015 года открыть парад войск Ивановского гарнизона в честь 70-летия Победы в Великой Отечественной войне было доверено расчету барабанщиков кадетского пожарно-спасательного корпуса, которые задали темп движению всех парадных расчетов. С тех пор это стало традицией при проведении военных парадов в г. Иваново.

В соответствии с приказом МЧС России от 24 ноября 2017 года № 540, Кадетский пожарно-спасательный корпус Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России (КПСК ИПСА) награжден дипломом Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий за победу в смотре-конкурсе «Лучший кадетский пожарно-спасательный корпус МЧС России». На основании ряда конкурсных критериев была получена высшая оценка эффективности деятельности кадетского корпуса академии.

В 2019 году 15-летние воспитанники кадетского пожарно-спасательного корпуса в составе 14 субъектов Российской Федерации, в том числе и 97 образовательных организаций Ивановской области впервые приняли участие в проведении оценки качества общего образования по модели PISA (программа, тестирующая образование в разных странах). Исследование PISA является мониторинговым, оно позволяет выявить и сравнить изменения, происходящие в системах образования в разных странах, и оценить эффективность стратегических решений в области образования. Воспитанники кадетского корпуса показали достойные результаты, их показатели по всем направлениям исследования оказались выше региональных и российских.

В 2020 году состоялось награждение ребят, проявивших героизм в экстремальных ситуациях. Юных героев за проявленную отвагу отметили почет-

ной медалью от лица «Молодой Гвардии Единой России». К награде были представлены 10 ребят из разных уголков Ивановской области, в том числе и воспитанник кадетского пожарно-спасательного корпуса Штефан Макарий. В 2021 году, в преддверии Дня защитника Отечества, начальник Главного управления МЧС России по Ивановской области генерал-майор внутренней службы Алексей Клушин вручил ему медаль «За спасение погибающих на водах».

В 2022 году учащиеся КПСК вместе с кадетами Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России и Академии гражданской защиты МЧС России представляли Российскую Федерацию на съемках международного спортивно-развлекательного шоу «ГЕРОИ» (г. Минск, республика Беларусь), направленного на совершенствование системы патриотического воспитания молодого поколения, популяризацию спорта, здорового образа жизни и спасательного дела. В основе сценария шоу – спортивные комплексы пожарно-спасательного спорта, включающие полосы препятствий, созданные с учётом мирового опыта известных спортивно-развлекательных шоу и сочетающие в себе реальные и виртуальные испытания.

#### **Научные публикации.**

Работа руководства и педагогического коллектива кадетского пожарно-спасательного корпуса нашла отражение в многочисленных научных публикациях. Список статей, освещающих различные аспекты учебной, научной, воспитательной, профориентационной работы в кадетском корпусе, включает около 40 наименований.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

УДК 378.147

***Ю.А. Ведяскин, К.К. Морозова***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **СТРАТЕГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ВУЗАХ МЧС РОССИИ**

Данная работа направлена на анализ и совершенствование подходов к физической подготовке обучающихся вузов МЧС. Выделены ключевые направления стратегического планирования, включая интеграцию современных симуляторов, разработку индивидуальных программ подготовки, а также повышение квалификации преподавательского состава.

**Ключевые слова:** физическое воспитание, стратегические решения, профессионально ориентированная подготовка, психофизиологическая подготовка, экстремальные условия.

*Yu.A. Vedyaskin, K.K. Morozova*

## **STRATEGIC DECISIONS IN THE SYSTEM OF PHYSICAL EDUCATION OF STUDENTS IN UNIVERSITIES OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA**

This work is aimed at analyzing and improving approaches to physical training of students of universities of the Ministry of Emergency Situations. The key areas of strategic planning are highlighted, including the integration of modern simulators, the development of individual training programs, as well as professional development of teaching staff.

**Key words:** physical education, strategic decisions, professionally oriented training, psychophysiological training, extreme conditions.

Система физического воспитания обучающихся в вузах МЧС России представляет собой важнейший элемент образовательного процесса, направленный на формирование у студентов высоких показателей физической подготовки, необходимых для выполнения служебных обязанностей в условиях чрезвычайных ситуаций. [1]

Эта система включает в себя:

### 1. Учебно-тренировочный процесс.

Регулярные занятия по физической подготовке, направленные на развитие выносливости, силы и быстроты реакции. Включение упражнений, моделирующих реальные условия работы спасателя, таких как бег с препятствиями, спасательные операции на воде и в горах.

### 2. Специализированные программы подготовки.

Индивидуальные и групповые программы, адаптированные к специфике будущей профессии. Особое внимание уделяется развитию навыков, необходимых для работы в экстремальных условиях: дыхательные упражнения для работы в условиях недостатка кислорода, тренировки на выносливость при высоких температурах и повышенной влажности. [5]

### 3. Психофизиологическая подготовка.

Упражнения и тренировки, направленные на развитие психологической устойчивости и стрессоустойчивости. Важным компонентом является обучение восстановлению сил после нагрузок.

### 4. Инновационные технологии и средства обучения.

Использование современных симуляторов виртуальной реальности для моделирования различных чрезвычайных ситуаций. Это позволяет обучающимся максимально приближенно к реальным условиям отработать действия.

### 5. Мониторинг и оценка физического состояния.

Регулярные оценки физического состояния обучающихся, что позволяет своевременно корректировать учебные программы. Включение в систему оценки психологических тестов для анализа готовности к работе в условиях стресса.

6. Научно-методическое сопровождение.

Постоянное обновление методических материалов и программ с учетом новейших исследований в области физической подготовки, а также обмен опытом с другими учебными заведениями и спасательными службами. [2]

В системе физического воспитания обучающихся в вузах МЧС России существует ряд проблем, которые могут снижать эффективность подготовки обучающихся к выполнению профессиональных обязанностей. Основные из них:

1. Недостаточная адаптация программ к современным вызовам. Учебные программы по физической подготовке не всегда учитывают новые виды угроз. Это приводит к тому, что физическая подготовка курсантов может быть недостаточно ориентирована на реальные условия.

2. Ограниченные ресурсы и инфраструктура. Во многих вузах отсутствуют современные спортивные комплексы, необходимые для отработки навыков, требующихся в экстремальных ситуациях.

3. Недостаточное использование инновационных технологий. Внедрение современных технологий, таких как виртуальная реальность, происходит медленно. Это ограничивает возможности для практической отработки действий в моделируемых чрезвычайных ситуациях. [4]

4. Недостаток квалифицированных преподавателей. В ряде случаев преподаватели могут не иметь достаточной квалификации или опыта работы в реальных спасательных операциях.

5. Ограниченная интеграция психофизиологической подготовки. Психологическая подготовка часто не является неотъемлемой частью программы физического воспитания, что приводит к недостаточной устойчивости обучающихся.

6. Недостаточный мониторинг физического состояния. Отсутствие регулярного контроля физического и психологического состояния курсантов может приводить к неадекватной оценке их готовности к выполнению профессиональных задач.

7. Низкий уровень мотивации обучающихся. В некоторых случаях наблюдается низкая мотивация курсантов и студентов к занятиям физической культурой, что может быть связано с отсутствием понимания значимости физической подготовки для их будущей профессии.

8. Несоответствие физической подготовки требованиям профессии. В ряде случаев программы физического воспитания не соответствуют специфическим требованиям к физической подготовке сотрудников МЧС, что может негативно сказываться на их готовности к выполнению оперативных задач [3].

Рассмотренные проблемы требуют комплексного подхода к их решению, включая обновление учебных программ, улучшение материально-технической базы и повышение квалификации преподавателей.

Внедрение стратегических решений в систему физического воспитания обучающихся в вузах МЧС России является необходимым шагом для повышения эффективности подготовки курсантов к выполнению служебных обязанностей в экстремальных условиях. [6]

Рассмотрим ключевые направления и меры, которые могут способствовать улучшению системы физического воспитания:

1. Актуализация учебных программ:

– Пересмотр и обновление учебных программ. Включение новых видов физических упражнений и тренировок, имитирующих реальные условия работы спасателей, таких как тренировки в условиях низкой видимости, повышенной влажности и экстремальных температур.

– Интеграция профессионально ориентированных дисциплин предполагает введение в программу дисциплин, направленных на развитие управления в условиях стресса, работы в условиях недостатка кислорода. Необходимо обеспечить физическую готовность обучающихся к успешному преодолению негативного воздействия различных факторов. [9]

2. Модернизация инфраструктуры и ресурсов:

– Создание современных тренировочных комплексов предполагает оборудование учебных заведений современными спортивными площадками, симуляторами, позволяющими отрабатывать действия в условиях, приближенных к реальным.

3. Повышение квалификации преподавательского состава:

– Обмен опытом и лучшими практиками, т.е. установление сотрудничества с другими учебными заведениями и спасательными службами для обмена опытом и лучшими практиками, что поможет интегрировать в систему образования передовые подходы. [7]

4. Развитие системы психофизиологической подготовки:

– Комплексный подход к подготовке представляет собой внедрение программ, включающих не только физическую, но и психологическую подготовку, т.е. это тренировки на стрессоустойчивость, развитие морально-волевых качеств, обучение методам релаксации и восстановления.

5. Создание системы мониторинга и оценки:

– Введение системы регулярных тестирований для объективной оценки физического и психологического состояния обучающихся, что поможет своевременно выявлять слабые места и корректировать подготовку.

6. Мотивация обучающихся:

– Внедрение систем поощрения за успехи в физической подготовке, таких как присуждение наград и стипендий. Это может повысить мотивацию курсантов к улучшению своих показателей.



7. Соответствие профессиональным требованиям

– Постоянный анализ требований к физической подготовке спасателей и адаптация учебных программ к этим требованиям. Это поможет обеспечить соответствие подготовки курсантов и студентов реальным вызовам, с которыми они могут столкнуться в своей профессиональной деятельности. [8]

В заключение отметим, что реализация указанных выше стратегических решений поможет создать более эффективную систему физического воспитания.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисова, Е.И. Физическая подготовка студентов в образовательных учреждениях МЧС России / Е.И. Борисова // Современные проблемы науки и образования. – 2020. - №4. – С. 33-39.

2. Гордиенко, Ю.А. Методические рекомендации по физической подготовке сотрудников и обучающихся в системе МЧС России / Ю.А. Гордиенко // Вестник Чрезвычайных Ситуаций. – 2020. - №7(1). – С. 45-51.

3. Козлов, Д.А. Психофизиологическая подготовка будущих спасателей в системе высшего образования / Д.А. Козлов // Наука и образование: новое время. – 2021. - №6(2). – С. 124-130.

4. Макаров, И.В. Влияние физической подготовки на профессиональную готовность студентов вузов МЧС России / И.В. Макаров // Педагогика и психология образования. – 2021. - №3. – С. 89-95.

5. Смирнов, Н.В. Инновационные подходы к организации физического воспитания в высших учебных заведениях МЧС России / Н.В. Смирнов // Физическая культура и спорт. – 2020. - №5(10). – С. 22-29.

6. Трофимова, Л.П. Система мотивации студентов к занятиям физической культурой в образовательных учреждениях МЧС России / Л.П. Трофимова // Вестник МЧС России. – 2023. - №9(4). – С. 34-40.

7. Ушаков, А.В. Регулярный мониторинг физического состояния студентов в условиях образовательного процесса вузов МЧС России / А.В. Ушаков // Физическое воспитание и спорт. – 2019. - №6. – С.11-17.

8. Чернов, Е.П. Комплексный подход к физическому воспитанию в образовательных учреждениях МЧС России / Е.П. Чернов // Теория и методика физической культуры. – 2022. - №2. – С. 59-65.

9. Ведяскин, Ю. А. Психологические основы формирования личности в физическом воспитании обучающихся в вузах МЧС России / Ю. А. Ведяскин // Актуальные вопросы профессиональной подготовки пожарных и спасателей. — Иваново:Сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, 2024. — С. 223-228.

УДК 355.511.56:355.237

*С.Л. Воронцов<sup>1</sup>, К.С. Воронцов<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

<sup>2</sup>Главное управление МЧС России по Ярославской области

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОЛЕВОЙ ИГРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЕМЫХ К РАБОТЕ В РЕЖИМЕ АКТИВНОГО РАДИООБМЕНА ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ**

В статье обсуждается возможность применения ролевой игры, как формы проведения учебных занятий для обучаемых, впервые пришедших получать профессию диспетчера пожарной связи. Высказывается предложение о возможности применения подобной формы при других специальностях.

**Ключевые слова:** подготовка диспетчеров пожарной связи, ролевая игра, тушение условного пожара, работа со средствами связи.

*S. L. Vorontsov, K.S. Vorontsov*

## **A PRACTICAL SEMINAR FOR THE PROFESSIONAL TRAINING OF FIREFIGHTERS ON THE PECULIARITIES OF FIRE DEVELOPMENT AND FIRE EXTINGUISHING TACTICS AT VARIOUS FACILITIES**

The article discusses the possibility of using role-playing games as a form of conducting training sessions for trainees who first came to receive the profession of a fire communications dispatcher. A suggestion is made about the possibility of using a similar form in other specialties.

**Keywords:** training of fire communication dispatchers, role-playing, extinguishing a simulated fire, working with communications equipment.

В 2024 году в обновленный перечень профессий сотрудников пожарной охраны МЧС России наряду с профессией «Пожарный» (16781) была включена и профессия «Диспетчер пожарной связи» (21704). Департаментом образовательной и научно-технической деятельности МЧС России в письме от 01.02.2024 года, был предложен перечень примерных программ, утвержденных заместителем Министра МЧС России генерал-полковником внутренней службы Супруновским А. М.

В процессе работы над новой учебной программой мы обратили внимание на то, что в примерных программах мало внимания уделяется практической составляющей работы диспетчера. Практические занятия запланированы лишь в объеме 6 часов: занятие 4.2 «Подготовка и допуск к использованию СИЗОД»,

занятие 4.4 «Особенности работы в СИЗОД», занятие 4.6 «Работа со специальным программным обеспечением системы 112».

Полноценная подготовка диспетчеров пожарной связи в боевых подразделениях, по нашему мнению, в обязательном порядке должна включать не менее 50 % практических занятий по работе со средствами связи. Кроме того, по своей форме и содержанию данные занятия должны быть максимально приближены к той ситуации, которая может сложиться во время пожара. Для реализации этой задачи нами была разработана и опробована ролевая игра, получившая название «Радиообмен».

Почему же именно ролевая игра была выбрана в качестве формы обучения слушателей? Необходимо отметить, что многие выдающиеся российские и советские педагоги (К. Д. Ушинский, А. С. Макаренко, И. П. Иванов, Ю. П. Азаров и др. считали ролевую игру одной из ведущих форм нравственного воспитания и трудового обучения детей) [1]. Кроме того, в ряде научных работ, вышедших в 2010-е годы, ролевая игра рассматривается в качестве средства для формирования профессиональной коммуникативности обучаемых [1]. По мнению С. А. Шмакова важным элементом, повышающим эффективность ролевых игр является соревнование в решении задач взаимодействия и имитации предметно-практических действий [5], что, по нашему мнению, хорошо подходит для проведения учебных занятий не только с обучаемыми-детьми, но и с обучаемыми-взрослыми.

Для проведения данного занятия необходимо следующее материальное обеспечение:

- 1) Радиостанции в количестве 3-4-х штук.
- 2) Сценарии тушения условного пожара для абонентов: «Диспетчер ПСЧ», «РТП» и «Командир отделения».
- 3) Журнал пункта связи части и путевой лист на пожарную машину.
- 4) Поэтажный план объекта (этажа) с привязкой к местности.

Рассмотрим порядок проведения данного учебного занятия. Во вводной части обучаемым доводятся цели проведения занятия и учебные вопросы, которые необходимо отработать. Дополнительно еще раз напоминаются общие правила ведения радиопереговоров, а также порядок заполнения документации на пункте связи пожарной части. В дальнейшем обучаемые распределяются по ролям: диспетчер ПСЧ, руководитель тушения пожара (РТП), командир отделения. Для удобства ведения радиообмена каждому должностному лицу преподавателем присваивается позывной, который при необходимости может быть изменен.

Сценарии тушения условного пожара разрабатываются преподавателем заранее с учетом выбранного объекта пожара, которые в свою очередь выбираются с учетом наиболее часто встречающихся случаев на территории гарнизона.

Кроме сценариев, преподавателем разрабатываются и выдаются обучаемым карточки с алгоритмами действия каждого должностного лица. Группа

разделяется на смены, в каждой из которых присутствует каждое должностное лицо.

Обучаемый, назначенный на роль диспетчера ПСЧ, работает в следующей последовательности:

- 1) выполняет проверку связи с абонентами;
- 2) объявляет по радиостанции вводную, опираясь на полученный план здания или выбрав из предложенных в алгоритме вариантов, при этом учитывает временные интервалы (Ч+... мин) между передачами сообщений;
- 3) в выданном ему задании (алгоритме) находит информацию о ближайших к месту пожара водоисточниках;
- 4) передает найденную информацию о водоисточниках абонентам (согласно схеме на местности или алгоритму);
- 5) запрашивает информацию об обстановке на условном пожаре от абонентов «РТП» и «Командир отделения».

Согласно сценарию обучаемый, назначенный на роль «РТП» работает в следующей последовательности:

- 1) участвует в проверке связи с абонентом «Диспетчер»;
- 2) по прибытию на место условного пожара через время «Ч+...», выбрав вариант на основании вводной, переданной абонентом «Диспетчер» или согласно поэтажному плану объекта (этажа) с привязкой к местности передает характеристику объекта;
- 3) ставит обучаемому, выступающему в роли командира отделения, задачу по организации водоснабжения на условном пожаре;
- 4) в ходе тушения, согласно сценарию, может поставить задачу по организации дополнительных стволов;
- 5) ведет постоянный радиообмен с другими участниками;
- 6) по требованию РТП или диспетчера сообщает о работе своего отделения и обстановку на условном пожаре.

Согласно сценарию обучаемый, играющий роль «Командир отделения»:

- 1) принимает участие в проверке связи с абонентом «Диспетчер»;
- 2) передает информацию о результатах разведки водоисточников и пострадавших;
- 3) получает задачи от РТП
- 4) по требованию РТП или диспетчера передает обстановку на на своем участке тушения пожара.

В ходе радиообмена обучаемым разрешается придумывать недостающие сведения о найденных пострадавших и характере их травм, об изменении обстановки, подаче дополнительных приборов тушения.

Преподаватель осуществляет контроль занятия, подходя к каждому участнику игры и задавая им различные вопросы, касающиеся обстановки на пожаре и передаваемым сведениям. Для усложнения обстановки могут даваться вводные по изменению обстановки, а также дополнительные сведения, которые могут быть использованы в ходе радиообмена.

По окончании «тушения пожара» и подаче команды «Полная ликвидация» к работе приступает следующая смена обучаемых.

В конце занятия преподаватель проводит разбор действий обучаемых.

Так радиообмен идет на реальных частотах, используемых сотрудниками МЧС, то во избежание недопонимания среди других абонентов, при попадании на уже занятую ранее волну перед словами «пожар», «пострадавший», «эвакуация», «взрыв» обязательно добавляется слово «условно».

Если абоненты оказались на занятой другими абонентами волне, то по согласованию с преподавателем все абоненты переключаются на запасную волну.

При подготовке и проведении ролевой игры очень важную роль играют подготовка и действия преподавателя:

- во-первых, он разрабатывает план-сценарий проведения занятия;
- во-вторых, при подготовке занятия оказывает необходимую консультативную помощь обучаемым;
- в-третьих, в ходе занятия преподаватель поддерживает необходимый уровень дисциплины в аудитории, разъясняет сложные термины и определения, в случае возникающих затруднений оказывает необходимую помощь участникам игры.

По итогам занятия нами было проведено анонимное анкетирование, в котором принял участие учебный поток из 30 человек. Полученные результаты приведены в таблице:

*Таблица. Анкета анонимного опроса слушателей \_\_\_ учебной группы*

Вариант ответа	18-25		30-55	
	М	Ж	М	Ж
<b>1. Понравился ли Вам такой формат занятия?</b>				
Да	7	5	1	9
Нет				
<b>2. Что больше всего понравилось?</b>				
Возможность почувствовать себя участником тушения	5	4	1	6
Возможность работать в группе	4	2	1	8
Возможность практической работы с радиостанцией	3	4	1	6
Многозадачность	3	2		7
Творческий подход к работе	3	1	1	7
<b>3. Помогло ли данное занятие лучше понять изучаемый материал?</b>				
Да	7	5	1	9
Нет				
<b>4. Что Вы считаете для себя наиболее трудным?</b>				
Умение управляться радиостанцией	2		1	

Вариант ответа	18-25		30-55	
	М	Ж	М	Ж
Умение вести радиообмен	2		1	5
Умение представить и погрузиться в обстановку на пожаре		1	1	2
Умение быстро и четко передавать и принимать информацию	2	3	1	6
Умение следить за обстановкой	1	3		6

Анализ результатов анонимного опроса позволяет сделать следующие выводы:

- у подавляющего большинства (28 чел. из 30) данное занятие вызвало интерес;
- 50 % обучаемых (15 чел.) данное занятие понравилось предоставленной возможностью поработать в команде;
- около 37 % обучаемых в качестве положительного момента отметили возможность проявить творческий подход к работе (11чел.);
- 93 % обучаемых отметили, что такая форма проведения занятия способствует лучшему усвоению учебного материала.

Кроме того, при изучении результатов анкетирования мы выяснили, что при подготовке и проведении учебных занятий в форме ролевой игры необходимо проводить предварительные консультации, в ходе которых разъяснять выступающим наиболее сложные моменты.

В заключении необходимо отметить, что подобная форма проведения занятия на практике показала свою жизнеспособность и полезность и может также применяться при подготовке командиров отделения и помощников начальников караулов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС России от 26 октября 2017 г. N 472 "Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны" (с изменениями и дополнениями).
2. Приказ МЧС России 26 декабря 2018 г. N 633 "Об утверждении и введении в действие Руководства по радиосвязи МЧС России"
3. Арзамасцева Г.Ю. Педагогические потенциалы ролевой игры в исследованиях отечественных авторов: Вестник КГУ им. Некрасова. – Т.16. – С. 224-228.
4. Психология и педагогика: учебник для вузов / В. А. Сластенин [и др.]. - Москва: Юрайт, 2023. - 541 с.
5. Маклаков А. Г. Общая психология: учебник для вузов. – СПб: Питер, 2014. – 583 с.

6. Шмаков С.А. Игры учащихся – феномен культуры. – М.: Новая школа, 1994. – 239 с

УДК 378.046.2

*Н.В. Галанина, Н.В. Дьяченко, Г.В. Елагина*

Академия ГПС МЧС России г. Москва

## **РОЛЬ ВОСПИТАНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ» (ОРГ) В СИСТЕМЕ МЧС**

В статье рассматривается организация процесса воспитания курсантов в вузах системы МЧС посредством новой дисциплины «Основы Российской Государственности» (ОРГ). Авторы указывают на актуальность данной тематики из-за новых современных геополитических условий, и активной включенности России в процесс преобразования мирового пространства. Воспитание в рамках курса ОРГ оценивается как целенаправленный процесс, создающий условия для развития всесторонне развитой личности курсантов. Статья будет интересна для педагогов высшей школы, преподающих дисциплину Основы Российской Государственности (ОРГ).

**Ключевые слова:** Основы Российской Государственности, патриотизм, вузы системы МЧС, воспитание, методы воспитания, обучающиеся, условия воспитания, педагог.

*N.V. Galanina, N.V. Dyachenko, G.V. Elagina*

Academy of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Moscow

## **THE ROLE OF EDUCATION IN TEACHING THE DISCIPLINE "FUNDAMENTALS OF RUSSIAN STATEHOOD" (ORG) IN THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS SYSTEM**

The article discusses the organization of the process of educating cadets in universities of the Ministry of Emergency Situations through the new discipline "Fundamentals of Russian Statehood" (ORG). The authors point out the relevance of this topic due to the new modern geopolitical conditions, and Russia's active involvement in the process of transforming the world space. Education within the framework of the ORG course is assessed as a purposeful process that creates conditions for the development of a comprehensively developed personality of cadets. The article will be interesting for teachers of higher education teaching the discipline Fundamentals of Russian Statehood (ORG).

**Keywords:** Fundamentals of Russian Statehood, patriotism, universities of the Ministry of Emergency Situations, education, methods of education, student, conditions of education, teacher.

Мир переживает новый виток геополитической трансформации. Россия стоит в авангарде перестройки мирового пространства в многополярную систему равных по своему значению цивилизаций, где не было бы одного, диктующего свою субъективную волю государства. В сложных и тяжелых условиях санкций, СВО и террористических угроз, необходимо как никогда заниматься всесторонним воспитанием наших курсантов, учащихся в высших учебных заведениях МЧС России. Воспитательный процесс важно направить на развитие патриотизма, понимания традиционных ценностей России и смысла государственной политики, проводимой руководством страны в современный период.

Для решения данных мировоззренческих задач, совсем недавно, на первых курсах всех вузов страны, в том числе и в образовательных учреждениях МЧС России, независимо от специальности и профессиональной направленности, была введена новая, еще никому до этого неизвестная дисциплина - Основы Российской Государственности (ОРГ).

Воспитательный аспект в системе МЧС является ключевым, а преподавание ОРГ как учебной дисциплины выступает хорошим подспорьем для воспитания курсантов. На данный момент, стратегически важно объяснить курсантам основные социальные, духовные и политические концепты и тренды в историческом и современном развитии России, в частности в ее силовых ведомствах. Со всех сторон, в том числе и из враждебного лагеря, идет поток разного рода и качества информации, направленной на моральное и психологическое воздействие как отдельных субъектов, так и целых народов. Молодежь, в силу своего еще не сформировавшегося социального статуса, отсутствия личных финансов и часто политической и правовой безграмотности, становится наиболее уязвимой для разного рода идеологий и концепций.

Необходимо отметить и достаточно радикальные наклонности молодых людей в мыслях, суждениях, действиях. Задача педагогов высшей школы методически грамотно направить энергетический и мировоззренческий потенциал молодых людей в социально приемлемое русло, не допустить чтобы учащиеся, а тем более курсанты учебных заведений МЧС вступили на скользкий путь экстремизма, терроризма и прочих опасных для общества и их самих деструктивных реалий.

Дисциплина ОРГ в отмеченной стратегии является актуальной и своевременной, особенно для ведомственных вузов! Она призвана создать условия для целенаправленного формирования у будущих офицеров целого ряда конструктивных и значимых личностных качеств. Наиболее важными в этой связи, на наш взгляд, являются патриотизм, гражданская позиция и духовно-нравственное воспитание.

Новая дисциплина включает в себя целый комплекс социально-гуманитарного направления. Преподавателю необходимо разбираться в основах мировой и отечественной истории, социально-философском дискурсе, политике, правоведении, культурологии и религиоведении. Содержательная часть дисциплины затрагивает духовно значимые компоненты социального бытия, отраженные в литературе, языкознании, искусстве и науке. В структуре учеб-



ных заведений МЧС преподаватель должен опираться еще и на специальные знания профессиональной этики сотрудников МЧС, а также знать историю подвигов и героизма пожарных и спасателей, как в мирное время, так и в периоды войн и катастроф.

С одной стороны, такой разнообразный спектр дисциплин и областей знания вызывает определённый диссонанс. С другой, дает возможность всесторонне и многогранно воздействовать на воспитание курсантов системы МЧС, на формирование широты их мировоззрения и кругозора, что в современных условиях тотального засилья массовой культуры и узко направленной профессиональной ориентации, имеет важное ценностное значение и приобретает глубокий духовный смысл.

Образовательный процесс – это единство обучения и воспитания. Воспитание осуществляется целенаправленно и создает условия для формирования тех или иных качеств у будущих сотрудников МЧС. Воспитание их должно быть всесторонним и всеобъемлющим, охватывающим все учебные и практические блоки. Курс ОРГ синтезирует многие вопросы, связанные с духовным формированием личности будущих офицеров, опираясь на фактический материал по многим социально-гуманитарным дисциплинам.

Обучающиеся курсанты высших учебных заведений МЧС по курсу ОРГ предметно акцентируют внимание на некоторых важных исторических событиях, ранее или параллельно рассматриваемых по отечественной истории. Например, проблема нехватки времени на освещение ВОВ, часто приводит у курсантов к путанице битв и значимых сражений, к скупому пониманию духовной значимости героизма и подвига советского народа. В процессе преподавания ОРГ у педагога есть возможность восполнить этот частичный пробел, сознательно акцентируя внимание на основных битвах ВОВ, рассматривая их не с позиции истории (причины, ход, результаты), а с позиции таких понятий как: «долг», «честь», «патриотизм», «героизм», «доблесть», «самопожертвование».

Темы героических страниц нашей Родины во время ВОВ учителями в школе также затрагиваются частично и кратко, из-за ограничений в учебных часах, отводимых для изучения истории. В свою очередь, в преподавании дисциплины ОРГ, педагог может компенсировать курсантам системы МЧС пропагандистскую и идеологическую составляющую, оставленную за скобками учебной школьной программы. В частности, в первом и третьем разделах программы по ОРГ есть темы, непосредственно содержащие героическую, патристическую и ценностно-смысловую нагрузку.

Таким образом, не исключая серьезной познавательной функции в освоении ОРГ, преподаватель, в первую очередь в наших ведомственных вузах МЧС должен быть воспитателем, так как сам тематический план дисциплины этому способствует и помогает, а также, есть духовный государственный запрос в образовании будущих офицеров на стремление к всестороннему развитию личности. Некоторый фактический материал по истории сражений и подвигов уча-

щимися уже наработан в школе, педагогу в курсе ОРГ остается дополнить его эмоциональной и критической составляющей.

По мнению большинства педагогов-исследователей, да и просто, опираясь на опыт общения с курсантами первого курса учебных заведений МЧС России, можно понять и констатировать, что обучающиеся у нас молодые люди уже имеют духовные задатки и потребности к освоению и пониманию мира, на которые изначально и должен опираться педагог. Индивид, особенно в детстве и молодости впитывает в себя многое из внешнего мира, являясь отображением целого в части. Н. Бердяев справедливо отмечал, что «каждый человек по своей внутренней природе, есть некий внутренний великий мир – микрокосмос, в котором отражается и пребывает весь реальный мир» [1].

Дисциплина ОРГ, преподаваемая в учебных заведениях системы МЧС отличается обусловленностью целенаправленного воспитания обучающихся. Систематически, в течение 1 семестра 1 курса из темы в тему, из раздела в раздел, педагоги в наших ведомственных вузах МЧС придерживаются понимания и знание философии и психологии обучающихся, используя методiku педагогики и методологию преподавания в высших ведомственных учебных заведениях, создают условия для формирования и созревания личности будущих надежных сотрудников.

Не только уровень педагогического мастерства и профессионализма играет здесь роль, но и «личные качества педагога, его личная заинтересованность в воспитательном результате, его точка зрения, совпадающая с красной линией дисциплины» [2].

Чтобы создать благоприятные условия для воспитания курсантов системы МЧС в рамках дисциплины ОРГ, педагогу необходимо самому обладать не только широким спектром знаний по многим учебным дисциплинам социально-гуманитарной направленности, но и являться примером духовно-нравственного мировоззрения и поведения, пропагандировать кодекс чести офицера и сотрудника МЧС. Так как бесполезно воспитывать то, во что ты сам не веришь и чему не следуешь, ученики всегда ментально считают и почувствуют неискренность [3].

Следовательно, принцип обратной связи с обучающимися курсантами в нашей системе МЧС является залогом успешного воспитательного процесса в курсе ОРГ. Если педагог нашел способ не только видеть и чувствовать связь с учениками, но и поддерживать её на протяжении всего занятия, всего курса дисциплины, тогда воспитание будет эффективным и деятельным [4].

В методическом плане помощь в духовно-нравственном воспитании курсантов системы МЧС в рамках ОРГ, могут оказать проведенные и организованные дискуссии, круглые столы, диспуты, учебные игры, викторины и тематические экскурсии. Выполнение творческих заданий, просмотр и обсуждение патриотических фильмов или отрывков из них, работа с картами, взаимодействие в парах или группах, исследовательская деятельность так же уместны и эффективны.

Чтобы воспитание курсантов МЧС достигло поставленных целей, оно не должно реализовываться частично и выборочно. Необходим принцип системности и ежесекундной работы, искренность и доверительные отношения с учащимися, понимание значимости и актуальности поставленной перед педагогом задачи воспитания самоотверженного и патриотично настроенного будущего сотрудника МЧС. Посредством дисциплины Основы российской государственности воспитательные задачи осуществляются педагогами системы МЧС более продуктивно, конструктивно и методически грамотно.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бердяев Н. Смысл истории. М., 1990 г. – с. 19.;
2. Дьяченко, Н. В. Шныпко В.С. Необходимые качества педагога и условия их становления // Наука как призвание: теория и практика: Материалы 2-й междисциплинарной научно-практической конференции с международным участием, Москва, 21 февраля 2023 года / Сост. А.В. Киричек, Н.А. Ходикова. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2023. – С. 297-300. – EDN VJYUDL.;
3. Елагина, Г. В. Роль преподавателя высшей школы в условиях цифровизации образования / Г. В. Елагина // Личность и деятельность преподавателя в условиях цифровой трансформации: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Году педагога и наставника в Российской Федерации, Красноярск, 24 ноября 2023 года. – Железногорск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирская пожарно-спасательная академия" Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации стихийных бедствий", 2023. – С. 120-124. – EDN AIAAPQ.;
4. Галанина, Н. В. Роль и значение дисциплины «Основы Российской государственности» для общегуманитарной подготовки государственных служащих / Н. В. Галанина // Юридическая наука и практика: Вестник Нижегородской академии МВД России. – 2024. – № 1(65). – С. 245-246. – EDN MKYSQV.

УДК 378.1

*А.В. Киричек, Н.А. Ходикова*

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

## **НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ЛОГИКА» ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «СУДЕБНАЯ ЭКСПЕРТИЗА»**

Выявление причинно-следственных связей при установлении причины пожара является одной из центральных задач судебного эксперта. Статья посвящена выявлению значения изучения курса логики для формирования профессиональных компетенций будущего пожарно-технического судебного эксперта, в частности, его логической компетентности и критического мышления.

**Ключевые слова:** причинная связь, причина пожара, критическое мышление, логическая компетентность

*A. V. Kirichek, N. A. Khodikova*

## **SOME FEATURES OF TEACHING THE COURSE «LOGIC» TO STUDENTS IN THE SPECIALTY «FORENSIC EXAMINATION»**

Identification of cause-and-effect relationships in determining the cause of a fire is one of the central tasks of a forensic expert. The article is devoted to identifying the importance of studying the course of logic for the formation of professional competencies of a future fire-technical forensic expert, in particular, his logical competence and critical thinking.

**Key words:** causation, cause of fire, critical thinking, logical competence

Сегодня расследование пожаров является сложным, многоаспектным процессом, включающим как технические исследования с применением самых современных методов (от естественнонаучных до математического моделирования), так и юридическую оценку, включающую заключение о причинно-следственных связях между обстоятельствами возникновения пожара и его наступлением. В таких условиях все большее значение приобретает полноценная и всесторонняя подготовка будущего специалиста в области пожарно-технической экспертизы. В частности, судебный эксперт должен обладать сформированной логической компетентностью, в том числе свободно владеть логическими методами установления причинно-следственных связей. Представления об этих методах и навык их применения должны формироваться у обучающихся в ходе изучения ими курса логики.

Безусловно, прежде, чем переходить к понятию причинности и установлению причинных связей, обучающиеся должны пройти немалый путь. Не случайно стандартный курс логики включает ряд необходимых и тесно связанных

между собой разделов. Прежде всего, это логическое учение о понятиях, знакомясь с которым обучающиеся узнают о связи между содержанием понятия и его объемом, приобретают навыки установления отношений между понятиями, выполнения таких логических операций, как обобщение и ограничение, определение и деление понятий. Этот раздел будущим судебным экспертам целесообразно изучать не только на стандартных примерах (из бытовой практики и общенаучного знания), но и с привлечением специальной терминологии из области пожарно-технической экспертизы.

Следующим разделом курса логики является логическое учение о суждениях – традиционно в нем рассматриваются как категорические суждения, изучавшиеся еще Аристотелем, так и сложные суждения или суждения логики высказываний, относящиеся уже в математической логике.

На основании представлений о видах суждений и отношениях между ними строится логическое учение об умозаклчениях. В рамках этого раздела курса логики вводится понятие логического следования вывода из посылок в правильном дедуктивном умозаклчении. Также важным видом умозаклчений являются недедуктивные умозаклчения, к которым относятся умозаклчения по аналогии и индукция. Логические основания установления причинно-следственных связей заложены в пяти классических методах научной индукции, это метод единственного сходства, метод единственного различия, объединенный метод сходства и различия, метод сопутствующих изменений и метод остатков. Эти методы непосредственно применяются судебными экспертами при установлении ими возможной причины пожара, при этом к пяти классическим методам добавляется специфический метод экспертного исследования – метод исключения [1, с. 130-131]. Так, когда перед экспертом стоит задача установить причинно-следственную связь между деянием, которое привело к нарушению каких-либо требований, и его последствиями, исключаемым событием является само нарушение. В этом случае исключение означает, что экспертом проводится исследование обстоятельств пожара в предположении, что нарушения не было, то есть соответствующее требование было исполнено.

Отметим, что для того, чтобы устанавливать причину пожара, судебный эксперт должен четко понимать, что такое причина. Понятие причинности является непростым логико-философским концептом, и для успешного усвоения обучающимися его смысла требуются как усилия со стороны обучающегося, так и особый подход со стороны преподавателя. Логически причина является необходимым и достаточным условием наступления своего следствия, что можно выразить соответствующей формулой логики высказываний. При этом свойства причинной связи (такие как активность действующей причины, предшествование причины во времени своему следствию, опосредованность связи между причиной и следствием, наличие формальных и действующих причин и т.д.) требуют содержательных разъяснений и иллюстраций на конкретных примерах.

Преподавание логики решает еще одну важную задачу – формирование у будущих судебных экспертов критического мышления, необходимого на каждом этапе их профессиональной деятельности [2]. Также отметим, что критическое мышление необходимо всем обучающимся, а в дальнейшем – сотрудникам системы МЧС России для того, чтобы успешно ориентироваться в информационном поле и не поддаваться на дезинформацию и фейки. Так, авторы исследования [3], проведенного среди курсантов Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, выяснили, что отношение курсантов к дезинформации напрямую связано со способностью к распознаванию фейков. В связи с этим авторы приходят к выводу, что «необходимо вводить в содержание дисциплин гуманитарного цикла для всех направлений подготовки учебный материал, направленный на формирование критического мышления и навыков распознавания в текстах недостоверной информации» [3, с. 640]. Кроме логики, критическое мышление можно и нужно формировать и развивать в рамках изучения курсов философии, политологии, основ российской государственности, социологии [4]. Методиками развития критического мышления могут быть анализ текстов с выявлением тезиса и оценкой приемлемости аргументов и их доказательной силы, проведение дискуссий и деловых игр, обсуждение проблемных ситуаций и т.д.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Причинно-следственная связь между нарушениями требований пожарной безопасности и последствиями пожара как предмет судебной пожарно-технической экспертизы / И. А. Лобаев, В. А. Малько, В. В. Плешаков [и др.] // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2024. – № 2. – С. 126-135. – DOI 10.25257/FE.2024.2.126-135.
2. Ходикова Н. А. Критическое мышление как фактор успешной деятельности судебного эксперта // Обеспечение общественной безопасности и противодействие преступности: задачи, проблемы и перспективы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Симферополь. Том II. – Симферополь: Крымский филиал Краснодарского университета МВД России, 2018. – С. 231-233.
3. Океанская Ж. Л. Отношение курсантов Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России к дезинформации как социальному явлению (опыт эмпирического исследования) / Ж. Л. Океанская, Е. С. Титова, А. А. Лобова // Пожарная и аварийная безопасность: Сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции, посвященной 90- й годовщине образования гражданской обороны. – Иваново: ФГБОУ Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – С. 630-640.
4. Киричек А. В. Опыт использования социальной сети «ВКонтакте» при обучении курсантов и студентов в Академии ГПС МЧС России // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции, посвященной проведению в Российской Федерации Года науки и технологий в 2021 году и 55-летию учебного заведения. – ФГБОУ Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. – С. 540-543.

УДК 796.078

*К.А. Клименков, И.А. Войкин*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ВСЕРОССИЙСКИЙ ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНЫЙ КОМПЛЕКС «ГОТОВ К ТРУДУ И ОБОРОНЕ» В ИВАНОВСКОЙ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ АКАДЕМИИ ГПС МЧС РОССИИ**

Физическая и профессиональная подготовка у будущих пожарных и спасателей является неотъемлемой частью в повседневной жизни. Постоянные тренировки, занятия по физической подготовке будут только способствовать и помогать обучающимся академии МЧС России в решении поставленных боевых задач по тушению пожаров, проведению аварийно-спасательных работ, спасению людей и материальных ценностей.

**Ключевые слова:** Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, «Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс ГТО», обучающиеся, физическая и профессиональная подготовка.

*К.А. Klimenkov, I.A. Voikin*

## **ALL-RUSSIAN PHYSICAL CULTURE AND SPORTS COMPLEX "READY FOR WORK AND DEFENSE" IN THE IVANOV FIRE AND RESCUE ACADEMY OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA**

Physical and professional training for future firefighters and rescuers is an integral part of everyday life. Constant training, physical training classes will only contribute and help students of the Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia in solving combat tasks for extinguishing fires, conducting emergency rescue operations, saving people and property.

**Keywords:** Ivanovo Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia, "All-Russian physical culture and sports complex GTO", students, physical and vocational training.

В настоящее время Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (далее - ГТО) регулирует Указ Президента Российской Федерации от 24.03.2014 № 172 «О Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне (ГТО)».

В 2023 году в нашей стране изменились правила по выполнению комплекса ГТО. Были обновлены возрастные ступени программы — теперь их стало 18, а не 11, как было ранее. За каждой ступенью для школьников, мужчин, женщин и особой категории граждан закреплены нормы ГТО по

определению скоростных возможностей, выносливости, силы, гибкости, скоростно-силовых возможностей и прикладных навыков, вот некоторые из них:

- Бег на 30, 60 метров;
- Бег на 1000, 2000, 3000 метров;
- Бег на лыжах на 3 км, на 5 км;
- Прыжок в длину с места толчком двумя ногами;
- Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье;
- Подтягивание из виса лёжа на низкой перекладине 90 см;
- Подтягивание из виса на высокой перекладине;
- Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу;
- Рывок гири 16 кг;
- Поднимание туловища из положения «лёжа на спине».

В Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России «Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс ГТО» занимает особое место. Ежегодно в академии проводятся мероприятия по ГТО для курсантов и студентов, что служит хорошей физической развитостью обучающихся и повышает сформированность их профессиональных компетенций, а следовательно, и готовность к будущей профессиональной деятельности<sup>3</sup>.

Каждый год команда Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России занимает призовые места в фестивалях «Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса ГТО», что характеризуется силой, выносливостью, дисциплинированностью, самоотдачей и ловкостью будущих пожарных и спасателей. (рис.1).



**Рис. 1.** Сборная Академии заняла 1-е место в Фестивале ВФСК ГТО среди вузов Ивановской области.



Для качественной подготовки к участию в Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе ГТО в Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России планируется строительство площадки ГТО, благодаря которой у обучающихся академии появится возможность повышать свои профессиональные и физические умения, совершенствовать навыки в выполнении упражнений ежедневно, так как физическая подготовка единственная дисциплина в вузах МЧС России, которая изучается на протяжении всего периода обучения в высшей школе, что характеризуется развитием у обучающихся академии уверенности, дисциплинированности, исполнительности, самоотдачи, ответственности, выносливости, силы и ловкости (рис. 2).



**Рис. 2.** Общий вид площадки ГТО для профессионально-прикладной физической подготовки обучающихся Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России

Вместимость площадки ГТО до шестнадцати человек для проведения занятий по профессионально-прикладной физической подготовке обучающихся академии. Длина – 11 м, ширина – 7 м, высота – 0,7 м, площадь – 77 м<sup>2</sup>.

В состав площадки ГТО входят:

- Комплекс для выполнения испытания «Прыжок в длину с места толчком двумя ногами» – 2 штуки;
- Горизонтальная гимнастическая скамья для выполнения испытания «Поднимание туловища из положения лежа на спине» – 2 штуки;
- Платформа для выполнения испытания «Сгибание - разгибание рук в упоре лежа на полу» – 2 штуки;

• Горизонтальная гимнастическая скамья с двумя измерительными линейками для выполнения испытания «Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье» – 2 штуки.

Физическая подготовка пожарного МЧС России является важной частью профессиональной подготовки пожарных и играет немаловажную роль при выполнении поставленных боевых задач, связанных с тушением пожаров и проведением аварийно-спасательных работ. От физической развитости и выносливости сотрудника МЧС России во многих случаях зависит спасение людей, тушение пожаров, проведения аварийно-спасательных работ, скорость выполнения поставленных боевых задач, работа с пожарно-техническим вооружением и спасательным оборудованием. Признавая комплексные преимущества участия в спортивных состязаниях, пожарные могут лучше подготовиться к всевозможным чрезвычайным ситуациям, с которыми им придется сталкиваться ежедневно в будущей профессиональной деятельности<sup>4</sup>.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Российской Федерации от 24.03.2014 № 172 «О Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне (ГТО)».

2. Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации».

3. Войкин И.А. Готовность к пожарно-спасательной деятельности как ключевой компонент подготовки курсантов вузов МЧС России // материалы VII Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы профессиональной подготовки пожарных и спасателей». – Иваново, 2023. – С. 31-34.

4. Войкин И.А. Особенности профессиональной подготовки курсантов ВУЗов МЧС России // материалы Международной научно-практической конференции «Образовательные WEB-технологии в реализации требований современных ФГОС». – Арзамас, 2023. – С 397-401.

УДК 177.7

*А.П. Кружков, А.А. Пырхова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ПРОБЛЕМА МОРАЛЬНОГО ВЫБОРА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРНОГО. ФИЛОСОФСКИЙ АСПЕКТ**

В статье рассматривается проблема морального выбора пожарных при принятии решения в процессе их профессиональной деятельности. Анализируются социально-философские представления философов различных исторических эпох о морально-нравственном совершенствовании человека.

**Ключевые слова:** нравственность, мораль, выбор, решение, пожарный.

*A.P. Kruzhkov, A.A. Pyrhova*

## **THE PROBLEM OF MORAL CHOICE IN THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF A FIREFIGHTER. THE PHILOSOPHICAL ASPECT**

The article deals with the problem of the moral choice of firefighters when making decisions in the course of their professional activities. The socio-philosophical ideas of philosophers of various historical epochs about the moral and moral improvement of man are analyzed.

**Keywords:** morality, choice, decision, fireman.

В современном мире, полном сложных моральных дилемм и этических вызовов, каждый человек сталкивается с необходимостью принимать решения, которые определяют его нравственные ценности и принципы.

Актуальность вопроса нравственности и морального выбора и сейчас остается философской проблемой, которая волновала людей на протяжении различных исторических эпох.

Так в период античности моральный выбор являясь основным аспектом нравственности играл значительную роль в социальной жизни людей. Для древних философов, таких как Сократ, Платон, Аристотель, моральный выбор в той или иной ситуации был основой для определения человеческого характера и судьбы. Сократ утверждал, что истинное счастье и благо человека зависят от его морального поведения и нравственных принципов. Он настаивал на необходимости самопознания и саморазвития, чтобы добиться гармонии и справедливости в обществе. Платон развивал идею идеальной формы нравственного добра, которое ценно в себе и должно быть основой для принятия нравственно пра-

вильных решений. Он утверждал, что истинное знание и мудрость помогают человеку правильно выбирать между добром и злом. Аристотель, в свою очередь, считал, что моральный выбор зависит от характера и внутренних качеств человека. Он в первую очередь сознателен и противостоит влечению и сиюминутным желаниям человека.

Средневековый человек сталкивался с множеством моральных дилемм. Ему приходилось выбирать между соблюдением законов и норм общества, с одной стороны, и своими личными убеждениями, и принципами, с другой. В данный период моральный выбор для разных сословий был «свой». Так понятие «не убий» для крестьянина, горожанина, рыцаря, представителя духовенства имели разный смысл. Поэтому нередко моральный выбор означал принятие трудного решения, которое могло иметь серьезные последствия как для самого человека, так и для его окружения.

Моральный выбор в эпоху возрождения представлял собой сложный процесс, требующий глубокого размышления и самоанализа. Люди задавались вопросами о ценностях и целях своей жизни, о том, каким должен быть их вклад в общественное благо. Они стремились к более осознанному и ответственному поведению, основанному на высоких нравственных принципах, где право выбора оставляется за человеком. Так по мнению Н. Макиавелли моральный выбор совершает только полноценная личность, обладающая самосознанием.

В эпоху Нового времени ситуацию нравственного выбора рассмотрим с точки зрения философа Рене Декарта. Он рассматривал эту проблему и связывал ее с возможностью свободного мышления. Он подчеркивал самостоятельность формулирования нравственных правил каждым человеком через личный опыт и самоответственность перед ними. Декарт не отвергал объективных оснований нравственности, но считал, что человек должен самостоятельно направлять свое мышление в правильное русло. Правила морали по мнению Р. Декарта не должны навязываться извне и не могут быть результатом воспитания или подражания. Прежде всего они формируются на основе личного опыта [3]. А вот моральный выбор согласно И. Канту и Ж.-П. Сартру должен всегда соответствовать долгу перед обществом и человечеством.

Проблема морального выбора актуальна и в современных условиях, в различных аспектах профессиональной деятельности. Так от сотрудников МЧС России требуется способность быстро и рационально принимать правильные решения при ликвидации чрезвычайных ситуаций. Однако иногда могут возникнуть обстоятельства, где «технические» и «нормативные» правила принятия решений не определены нормативными документами и не действуют.

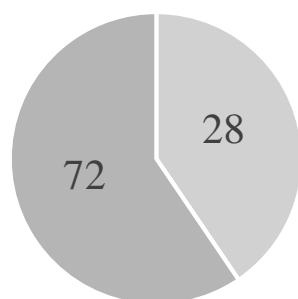
Рассмотри ситуацию актуальную для каждого пожарного. Работая на пожаре один из бойцов звена ГДЗС, получает травму. На данном пожаре работает только одно звено и вызвать помощь для эвакуации пострадавшего не представляется возможным. Эвакуировать пожарного придется своими силами. Однако в

одном из помещений они обнаруживают лежащего гражданского человека, не способного самостоятельно передвигаться. Спасти представляется возможным только одного человека, так как из-за интенсивности проявления опасных факторов пожара и наличия только одного спасательного средства времени на возвращения за вторым пострадавшим не будет. И перед командиром звена ГДЗС встаёт выбор, кого спасти гражданского или пожарного? Четкий ответ на данную ситуацию дать не получается, так как нормативными правовыми актами и судебной практикой принятие правильного решения не регламентируется.

Однако принятия решения не избежать, и здесь проявляется моральный выбор спасателя. Дело в том, что в моральном выборе при принятии решения в аналогичной ситуации, каждый другой сотрудник может принять кардинально противоположное решение. Как было сказано выше моральный выбор совершается, по внутреннему убеждению, человека и не зависит от внешних указаний. Среди пожарных как в России, так и в США преобладает мнение, что в первую очередь необходимо спасти своего товарища. Их мнение основано на том, что пожарный в своей дальнейшей профессиональной деятельности спасет ещё не одну человеческую жизнь и тем самым принесёт пользу обществу.

На первый взгляд правильного решения данная ситуация не имеет. Перед спасателями всегда будет стоять тягостная проблема выбора, зачастую именно нравственного. Как и в философии, так и в юриспруденции не получится найти ответ на вопрос «Кого спасти?». Получается, что представленная в статье дилемма – морально-нравственный парадокс. Он возникает, когда мы сталкиваемся с неизбежностью принятия решения, которое может причинить вред одному человеку, но при этом спасти большее количество других людей.

Принять решение по данной проблеме мы предложили курсантам и студентам 2 курса Ивановской пожарно-спасательной академии. Результаты опроса приведены на рисунке.



■ Гражданского человека   ■ Пожарного

**Рисунок.** Результаты опроса курсантов и студентов

На диаграмме видно, что мнения насчет заданной ситуации разделились с небольшой разницей, но преобладают ответы в пользу спасения пожарного.

Однако, по нашему мнению, в данной ситуации всё-таки необходимо в первую очередь оказать помощь гражданскому человеку. И на это имеются следующие основания:

1. Каждый человек представляет ценность для государства. И можем ли мы быть уверены, что оставшийся без помощи гражданский человек не является, например выдающимся нейрохирургом, спасающим ежедневно в своей профессиональной деятельности гораздо больше человеческих жизней. Или будущий ученый разработки которого повлияют на развитие жизни в цивилизационном масштабе.

2. Поступая на службу в МЧС России будущий пожарный уже заранее понимает, что в процессе боевой работы ему придется рисковать своей собственной жизнью ради спасения других людей. И вся его ежедневная профессиональная деятельность в течение многих лет лишь подтверждает это. Поэтому пожарный готов ежедневно рисковать своей жизнью ради спасения человека. Он сам сознательно выбрал свой путь. Гражданский же человек, попал в такую ситуацию случайно и не готов к ней не физически, не психологически, не морально. Это случайное стечение обстоятельств, на которые он повлиять не мог.

3. Согласно действующему в России законодательству, одной из основных задач пожарной охраны является спасение людей и имущества при пожарах, оказание первой помощи [1,2].

В заключении хочется отметить, что решение остается за каждым человеком в данной ситуации и это будет его нравственный выбор, к которому он должен быть готов. Человек не просто берет на себя ответственность за решение, не просто придает ему характер окончательности, он скрепляет выбор печатью своей личности, впечатывает свою личность в выбор.

Необходимо понимать, что:

- никто не может освободить вас от ответственности в выборе и принятии решения;

- постирайтесь осознать, что возможно, к необходимости выбора в настоящий момент вас привела вся ваша предыдущая жизнь, чтобы показать каким человеком вы являетесь сегодня и каким станете вследствие этого действия;

- не всегда существует единственно правильный выбор в принятии решения. Не сожалейте о вашем выборе потому, что лучше принять хоть какое-то решение, чем никакое;

- принятие неизбежного вносит элемент осознанности в жизнь человека, а также потенциал для личностного роста и самопознания.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 08.08.2024) "О пожарной безопасности" ст. 4
2. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 "Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ".
3. Декарт Р. Рассуждение о методе, чтобы верно направлять свой разум и отыскивать истину в науках: сочинения: в 2 т. Т. 1. М. : Мысль, 1989.
4. Осорин, А.Б. Нравственный выбор и проблемы морали: философский анализ // Вестник Московского университета. Серия 7: Философия.- 2015.- № 2.- С. 48-57.

УДК 378.14.015.62

*А.А. Лобова, Ж.Л. Океанская*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **ДИСЦИПЛИНА «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ» КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЗНАЧИМЫХ КАЧЕСТВ КУРСАНТОВ**

В данной статье рассматриваются особенности дисциплины «Проектирование образовательного процесса в профессиональном образовании», направленные на формирование профессиональных компетенций. Дается описание методических приемов при проведении занятий. Обращается особое внимание на значимость дисциплины при формировании профессионально-значимых качеств курсантов.

**Ключевые слова:** профессиональные компетенции, образовательный процесс, практико-ориентированный подход, учебная дисциплина, курсанты, профессионально-значимые качества.

*A.A. Lobova, Zh.L. Okeanskaya*

### **THE DISCIPLINE "DESIGNING THE EDUCATIONAL PROCESS IN VOCATIONAL EDUCATION" AS A TOOL FOR THE FORMATION OF PROFESSIONALLY SIGNIFICANT QUALITIES OF CADETS**

This article examines the features of the discipline "Designing The Educational Process In Vocational Education" aimed at the formation of professional competencies. The description of methodological techniques for conducting classes is given. Special attention is paid to the importance of discipline in the formation of professionally significant qualities of cadets

**Key words:** professional competencies, educational process, practice-oriented approach, academic discipline, cadets, professionally significant qualities.

Процесс приобретения профессионально значимых качеств специалиста как индивидуальных качеств субъекта труда, влияющих на эффективность профессиональной деятельности и успешность её усвоения, неразрывно связан с процессом формирования профессиональных компетенций во время обучения. Причем профессионально значимые качества развиваются, в связи с чем во время обучения важно направить усилие не только на овладение компетенцией на уровне умений и навыков, но и на личностном уровне.

Осипов А.В. в своем диссертационном исследовании отмечает, что к профессиональной деятельности сотрудников пожарно-спасательных формирований предъявляет повышенные требования к психологическим качествам личности, характеризующим индивидуально-психологические и личностные качества, среди которых склонность к риску и стрессоустойчивость, активность позиции, высокий уровень жизнелюбия, уверенность в себе, позитивная самооценка, высокая мотивация достижения, высокая поисковая мотивация, уверенность, и быстрота в принятии решений.

В учебном плане акцентирование идет на разработке специальной программы психологической помощи, которая будет способствовать развитию профессионально-важных качеств, опираясь на развитие навыков эмоциональной и психофизической саморегуляции. Это, несомненно, крайне важно и необходимо, так как условия труда сотрудников пожарно-спасательных служб связаны, в первую очередь, с работой в экстренной, экстремальной ситуации, требующей не только преодоления страхов, но и умения психологически восстановиться после выполнения боевых задач. [4]

Однако служба сотрудников пожарно-спасательных формирований – это не только боевые выезды, но и повседневные обязанности во время нахождения в подразделении. И вот здесь особо стоит отметить об одном важном аспекте, о котором почему-то забывают, когда говорят о формировании профессионально-значимых качеств, – это умение обучать и передавать профессиональный опыт в процессе постоянного совершенствования своих профессиональных умений и навыков, то есть речь идет о наличии такого компонента как профессионально-значимые качества педагога.

Согласно Приказу МЧС России от 26 октября 2017 г. № 472 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны» начальники (заместители начальников) подразделений пожарной охраны, начальники, помощники начальников караулов и командиры отделений должны проводить занятия с личным составом (так называемая «боевая подготовка») «в целях приобретения и поддержания личным составом караулов на необходимом уровне знаний, умений и навыков, реализуемых посредством теоретической и практической подготовки личного состава караулов к проведению боевых действий по тушению пожаров и ликвидации ЧС». [2]



Таким образом, каждый сотрудник, проводящий подготовку личного состава в рамках боевой подготовки, является еще и педагогом, который должен исходя из темы правильно подобрать и донести учебный материал. К сожалению, боевая подготовка, особенно по теоретическим темам часто носят в подразделениях формальный характер. Однако они также важны и необходимы, и их можно сделать интересными и полезными для сотрудников подразделений, если проводящий занятия будет обладать навыками и умениями педагога и определенным уровнем педагогического мастерства. Это верно и в отношении практических занятий в рамках боевой подготовки. Также процесс педагогического взаимодействия во время служебной подготовки является важным компонентом воспитательной работы с сотрудниками.

И здесь возникает определенны проблемный момент: образовательная программа по специальностям и направлениям подготовки, выпускники которых идут в пожарно-спасательные подразделения, весьма мало уделяет внимание дисциплинам педагогической направленности, но определенный комплекс знаний, умений и навыков педагога крайне необходим для будущего сотрудника ГПС МЧС России. Стоит отметить, что есть общие профессионально-значимые качества педагога и сотрудника пожарно-спасательных формирований: это такие качества, как долг, служение, ответственность, умение сглаживать конфликты в процессе коммуникации, постоянный поиск новых технологий профессиональной деятельности и другие.

Для решения данной проблемы и формирования профессионально-значимых качеств педагогической направленности у выпускников Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, а также в связи с изменениями ФГОС по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» с 2021 года была введена новая учебная дисциплина «Проектирование образовательного процесса в профессиональном образовании». В новом стандарте по специальности прописано, что выпускники в рамках освоения программы специалитета могут готовиться, в том числе, к решению задач профессиональной деятельности педагогического типа. [3]

В основной профессиональной образовательной программе по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» были сформулированы профессиональные компетенции, которые должны подготовить выпускника к решению педагогических задач в профессиональной деятельности:

ПК-26. «Способен к преподавательской деятельности по программам дополнительного образования, профессионального обучения, основным образовательным программам среднего профессионального и высшего образования» и ПК-27. «Способен руководить разработкой и реализацией программам дополнительного образования, профессионального обучения, основным образовательным программам среднего профессионального и высшего образования:

Целями освоения дисциплины стали следующие:

- формирование готовности обучающихся к проектированию и реализации эффективного образовательного процесса в соответствии с требованиями

федеральных государственных образовательных стандартов и знаниями научных основ педагогической деятельности;

- практическое освоение специалистами инновационной педагогической деятельности, реализуемой на основе современных образовательных технологий.

- формирование и развитие профессионально-педагогических умений обучающихся в условиях имитации будущей деятельности как преподавателя профессионального образования.

Преподавателями кафедры было разработано тематическое содержание дисциплины, куда вошли такие темы, как « Нормативно-правовое регулирование проектирования и реализации образовательных программ общего и профессионального образования», «Методологические основы проектирования и реализации образовательных программ общего и профессионального образования», «Современные образовательные технологии общего и профессионального образования», «Оценивание в образовании: от образовательных результатов до принятия управленческих решений» и «Формирование проективных и конструктивных умений будущего преподавателя. Педагогическое мастерство». Дисциплина изучается на 4 курсе и опирается на знания по учебной дисциплине «Психология и педагогика», которые курсанты и студенты изучали на первом курсе.

Зачет проводится как оформление и защита продукта проектной деятельности – проекта учебного занятия (цикла учебных занятий при выполнении проекта группой обучающихся).

В 2024-2025 учебном году к изучению данной учебной дисциплины приступили первые обучающиеся из числа курсантов и студентов. Большая часть занятий носит дискуссионный характер, так как на занятиях преподаватели не только обсуждают нормативную базу, теоретических психолого-педагогический материал, но и поднимают вопросы проблемного характера – Как усовершенствовать систему мотивации обучающихся? Как объективно проверить знания, умения и навыки? К чему готовить специалистов в условиях быстро меняющейся реальности? Обучающиеся проявляют живой интерес при обсуждении данных вопросов, а также учатся ставить себя не только в позицию обучающегося, но и педагога, то есть рассматривать проблему с разных точек зрения.

Часто обсуждение каких-либо учебных вопросов заставляет их задуматься и о более глобальных проблемах. Например, проблема воспитания: при обсуждении участников образовательного процесса, частью которого является воспитание, часть обучающихся удивляется, а почему там есть родители. Мы начинаем разбираться в данном вопросе, опираясь на пункт 1 статьи 44 ФЗ «Об образовании», где говорится, что именно родители (или их законные представители) должны заложить основы физического, нравственного и интеллектуального развития личности ребенка. [1] И тогда курсанты и студенты начинают понимать, что образование человека зависит не только от образовательного учреждения, но и от того, что заложено родителями.

Точно также при вопросе обсуждения самомотивации мы приходим к тому, что должно быть воспитано такое качество как умение трудиться и уважение к труду.

Занятия носят не только дискуссионный характер, но и практико-ориентированный. Так, на занятиях мы составляем элементы документов к Приказу МЧС России от 26 октября 2017 г. № 472 (План-конспект проведения занятий с группой и Методический план проведения занятий с группой – Приложения № 11 и 12 к приказу), которые касаются педагогических аспектов: цели занятия и их правильная формулировка, выбор учебных вопросов исходя из темы и вида занятия, выбор вида контроля учебного вопроса. Причем темы занятий, по которым нужно составить элемент плана-конспекта или методического плана, взятый из тем боевой подготовки указанного выше приказа МЧС России, что требует от обучающихся применения профессиональных знаний.

В заключение хотелось бы отметить, что введение учебной дисциплины «Проектирование образовательного процесса в профессиональном образовании» для обучающихся по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» позволило обеспечить более качественную подготовку к будущей профессиональной деятельности. Налицо тесная связь гуманитарных дисциплин, чью значимость часто преуменьшают для специалистов технических специальностей, и профессиональных дисциплин. Также данная учебная дисциплина является способом для обучающихся примерить другую социальную роль – роль педагога.

В дальнейшем было бы интересно проследить мнение самих обучающихся по обучению по данной дисциплине, а также сравнить особенности процесса обучения дисциплины курсантами и студентами очной формы обучения и слушателями факультета заочного обучения не только как разными возрастными группами, но и социальными (первые – еще только учатся быть сотрудниками сотрудников пожарно-спасательных формирований, вторые – уже работают на местах и уже имеют опыт в проведении боевой подготовки с подчиненными).

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ // [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)
2. Приказ МЧС России от 26 октября 2017 г. N 472 "Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны" (с изменениями и дополнениями) // <https://base.garant.ru/71833062/>
3. ФГОС 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета) // <https://fgos.ru/fgos/fgos-20-05-01-pozharnaya-bezopasnost-679>
4. Осипов А.В. Профессионально-важные качества сотрудников пожарно-спасательных формирований на разных этапах профессионального становления тема диссертации и автореферата по ВАК РФ 19.00.13, кандидат психологических наук Осипов, Артур Валентинович Ростов-на-Дону, 2009 // <https://www.dissercat.com/>

content/professionalno-vazhnye-kachestva-sotrudnikov-pozharno-spasatelnykh-formirovani-na-raznykh-e

УДК 355.233.231.1+371

*А.А. Лобова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ В ВУЗЕ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПАТРИОТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

Статья поднимает проблему формирования в вузе воспитательной среды. Акцентируется особое внимание на профессионально ориентированном патриотизме. Предлагаются пути формирования воспитательного пространства профессионально-патриотической направленности в вузе МЧС.

**Ключевые слова:** образовательный процесс, воспитание курсантов, патриотизм, патриотическое воспитание, профессиональные качества курсантов, комплексный подход.

*A.A. Lobova*

## **ON THE ISSUE OF THE FORMATION OF A PROFESSIONALLY PATRIOTIC EDUCATIONAL SPACE AT THE HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION**

The article raises the problem of the formation of an educational environment at the higher educational institution. Special attention is paid to professionally oriented patriotism. The ways of forming an educational space of a professional and patriotic orientation in the University of the Ministry of Emergency Situations are proposed.

**Key words:** educational process, education of cadets, patriotism, patriotic education, cadets' professional qualities, an integrated approach.

В 2015 году распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р была утверждена «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года», где приоритетной задачей Российской Федерации в сфере воспитания детей ставится *«развитие высококонструктивной личности, разделяющей российские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины»*. [3] В свете событий последних лет и сложной геополитической обстановки задача мирного созидания и защиты родины стала как ни-

когда актуальной, а готовность личности к выполнению данных задач невозможна без наличия в духовном стержне личности патриотизма.

Исходя из этого, одной из важнейших задач воспитательной работы в образовательной организации высшего образования является стремление добиться сформированности патриотизма у большинства обучающихся как духовно-нравственной ценности. [1] Результат патриотического воспитания должен быть практическим: формирование такой личности, которая осознанно трудится на благо своей страны, опираясь на духовно-нравственные ценности и идеалы служения, долга и чести – вот, что лежит в основе деятельностной модели патриотического воспитания, на основе которой становится возможным формирование патриотизма как ценности у обучающихся вуза и выстраивание воспитательного пространства профессионально-патриотической направленности.

Опираясь на созданную нами ценностную модель патриотизма (рис. 1) [1], мы предлагаем создание особого воспитательного пространства, формирующего второй и третий уровни ценностной модели патриотизма и совершенствующее первый её компонент.



**Рисунок.** Ценностная модель патриотизма

При этом под профессиональным патриотизмом мы подразумеваем сформированность ответственности за выполнение профессиональных задач как компонента долга по отношению к преобразованию общества на благо родной страны.

Под воспитательным пространством профессионально-патриотической направленности мы понимаем интегрированную учебно-воспитательную, а также обеспечивающую среду образовательного учреждения профессионального образования, приспособленную для решения задач патриотического воспитания. Под воспитательной средой, вслед за И.В. Вяткиной и др., мы будем понимать систему влияний, условий и возможностей формирова-

ния личности по заданному образцу, содержащуюся в социальном и пространственно-предметном окружении учебного заведения как основного инструмента становления личности профессионала. [2]

Ранее мы уже обозначали ряд проблем патриотического воспитания [1], исходя из которых можно сформулировать проблемы формирования воспитательного пространства профессионально-патриотической направленности в ведомственном вузе.

<b>проблема патриотического воспитания [1]</b>	<b>проблема воспитательного пространства вуза</b>	<b>возможные пути решения</b>
1) совершенствование методов решения задач патриотического воспитания в условиях современных глобальных угроз	несостоятельность отдельных устаревших, традиционных методов воспитания обучающихся ведомственных вузов	применение новых форм и методов участия обучающихся в воспитательных мероприятиях с опорой на осмысление и рефлекссию
2) совершенствование инструментов и механизмов мотивации обучающихся к активному вовлечению в патриотическую практическую деятельность	присваивание, но не осваивание обучающимися воспитательной среды как следствие отсутствия целостности воспитательного пространства (разнородность влияния компонентов воспитательного пространства на воспитание обучающихся)	формирование самомотивации обучающихся при участии в воспитательных мероприятиях; формирование целостного и единого подхода всех субъектов воспитания по отношению к воспитанию обучающихся
3) диагностика динамики изменений представлений обучающихся о патриотизме и проявления его в их деятельности	психологическая диагностика обучающихся недостаточно охватывает ценностные ориентиры и духовные аспекты, либо не проводится совсем	системная психологическая диагностика обучающихся на всех этапах обучения не только специальными подразделениями вуза (при наличии), но и командным звеном; взаимодействие специальных подразделений психологического обеспечения, командного звена и преподавателей для исследования динамики духовных качеств личности обучающихся, связанных с профессиональной деятельностью
4) системное формирование всех компонентов духовно-нравственного концепта «патриотизм» всеми субъектами воспитательной работы вуза	отсутствие понимания о сформированности духовно-нравственного концепта «патриотизм» у субъектов воспитания; недостаточное взаимодействие между субъектами воспитания и, как следствие, превалирование значимости	диагностика ценностных ориентиров и духовных аспектов педагогов; формирование целостного и единого подхода всех субъектов воспитания по отношению к воспитанию обучающихся; формирование понимания

<b>проблема патриотического воспитания [1]</b>	<b>проблема воспитательного пространства вуза</b>	<b>возможные пути решения</b>
	отдельных видов деятельности (служебной, профессионально-ориентированной) и нивелирование (а зачастую и принижение, в том числе и неосознанное) значимости других видов деятельности (например, обеспечивающей или связанной с изучением неспециальных дисциплин)	значимости всех видов деятельности и изучения всех дисциплин (в том числе и гуманитарных) у всех субъектов воспитания
5) формирование осознанного ценностно ориентированного отношения к получаемой профессии как одного из важных этапов формирования патриотизма и гражданственности.	недостаточный воспитательный акцент на значимость изучения дисциплин профессиональной направленности как компонента служения и исполнения долга в рамках своей будущей профессии (либо его полное отсутствие)	совершенствование методической работы педагогов
б) достижение высокого качества труда педагога как патриота и гражданина	педагог должен быть не на слове, а на деле, и иметь именно тот духовный стержень долга и чести, уважения к своей профессии, который поможет привить молодежи не только стремление к получению знаний по профессии, но и отношение к ней как к общественной пользе и благу.	диагностика ценностных ориентиров и духовных аспектов педагогов; совершенствование личностных качеств педагога; совершенствование системы мотивации педагогов, принимающих деятельностное участие в патриотическом воспитании обучающихся

Решение всех этих проблем ставит большое количество задач перед образовательной организацией, на решение которых потребуется длительное время и серьезная системная работа всего коллектива вуза.

Главным при этом будет то, что ценностным ядром совершенствования воспитательного пространства и воспитательной среды вуза должны стать создание таких условий, которые позволили бы формировать и совершенствовать такие качества, как долг и ответственность, лежащие в основе понятия безопасность. Без осознания ответственности и понимания долга как компонентов профессионального патриотизма невозможно обеспечение безопасности на всех её уровнях.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Воронцов С. Л., Лобова А. А., Мигунова Ю. С. Практическая деятельность как средство формирования патриотических ценностей обучающихся ИПСА ГПС МЧС России // [https://pab-edufire37.ru/uploads/2024/09/ПиАБ\\_334\\_2024.pdf](https://pab-edufire37.ru/uploads/2024/09/ПиАБ_334_2024.pdf)

2. Вяткина И. В., Хайруллина Э. Р., Курзякова А. А. Роль воспитательной среды вуза в личностно-профессиональном становлении студентов технического вуза // Вопросы журналистики, педагогики, языкознания. 2015. №6 (203). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-vospitatelnoy-sredy-vuza-v-lichnostno-professionalnom-stanovlenii-studentov-tehnicheskogo-vuza> .

3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // <http://static.government.ru/media/files/f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHlBitwN4gB.pdf> (дата обращения: 16.11.2024)

УДК 316.752

*Н.А. Молодцова, Ю.А. Ведяскин*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ У КУРСАНТОВ ЖЕНСКОГО ПОЛА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МЧС РОССИИ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Аннотация:** В данной статье характеризуются особенности процесса развития профессиональных ценностей у курсантов женского пола в физическом воспитании в образовательных организациях высшего образования МЧС России.

**Ключевые слова:** профессиональные ценности, физическая подготовка, курсанты, образовательная организация, МЧС России.

*N.A. Molodtsova, U.A. Vedyaskin*

Ivanovo Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia

## **THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL VALUES AMONG FEMALE CADETS IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA BY MEANS OF PHYSICAL TRAINING**

**Annotation:** This article describes the features of the process of developing professional values among female cadets in physical education in educational institutions of higher education of the Ministry of Emergency Situations of Russia.

**Keywords:** professional values, physical training, cadets, educational organization, Ministry of Emergency Situations of Russia.

Сотрудники ФПС ГПС развивают профессиональные ценности на протяжении всей своей службы. Особенно активно этот процесс идёт во время обучения в образовательных организациях высшего образования МЧС России. Там



будущие специалисты в области пожарной безопасности не только получают знания и навыки, но и формируют систему ценностей, которая будет определять их успешную социальную и профессиональную деятельность. В этом контексте физическое воспитание, которое проводится в рамках дисциплины «Физическая подготовка» в образовательных организациях МЧС России, представляет особый интерес. Следует обратить внимание на то, что с каждым годом наблюдается четко выраженная тенденция увеличения численной доли девушек, желающих поступить в образовательные организации высшего образования МЧС России с целью получить престижную профессию в области пожарной безопасности. Но современные требования к уровню подготовки офицеров в равной степени применимы и к девушкам-курсантам, которые, как и юноши, исполняют схожие социальные роли и вместе с ними решают общие задачи во время обучения в вузах МЧС России. Поэтому, невзирая на абсолютно разные анатомические, физиологические и психологические особенности мужского и женского организмов, становится важным развитие у курсантов женского пола морально-психологического и мотивационно-ценностного уровней сознания, которые позволяют выработать осознанное и серьезное отношение к своей профессии, определить личностные пути развития и перспективы жизнедеятельности, по новому оценить свои «способности и притязания, активизировать личностные ресурсы для самореализации» [8, с. 90].

В связи с ростом числа девушек-курсантов в вузах МЧС России и потребностью в качественной подготовке будущих сотрудников ФПС ГПС, всё более значимой становится задача развития профессиональных ценностей у курсантов женского пола посредством занятий по физической подготовке.

**Цель исследования** — описать особенности развития профессиональных ценностей у курсантов женского пола в процессе физического воспитания в вузах МЧС России.

Подготовка квалифицированных сотрудников ФПС ГПС в ведомственном образовательном учреждении МЧС России должна осуществляться на основе компетентностного подхода, отражающего актуальные тенденции в образовании, и соответствовать требованиям ФГОС ВО. Девушки-курсанты представляют собой особую группу с уникальным набором личностных качеств (включая особенности психических процессов и физиологических функций, модели поведения, личностные характеристики, такие как эмоциональные реакции, интересы, способности, а также конституциональные свойства и др.) и уровнем физического развития.

Прежде всего, следует изучить структуру и содержание ценностной системы курсантов женского пола в образовательных организациях МЧС России. Исследования Н. Е. Браженской [3], Е. Ю. Иовенко [6] и других учёных показывают, что существуют различия в ценностных ориентирах юношей и девушек. Результаты исследований гендерных особенностей ценностных ориентаций (Е. Ю. Иовенко [6], Я. Ю. Шевченко [10]) демонстрируют, что для девушек

важны честность, терпимость и воспитанность, а для юношей — воспитанность, самоконтроль и честность. Высокая приоритетность этих ценностей одинакова для обоих полов, но с небольшими различиями в порядке их значимости. Девушки считают непримиримость к недостаткам, исполнительность и высокие запросы наименее важными ценностями, в то время как для юношей эти качества также имеют небольшое значение. [6][10] Исследования также выявили небольшие различия в аксиологических приоритетах между юношами и девушками в терминальных ценностях (развлечения, счастье других) и инструментальных ценностях (исполнительность, терпимость). [6][10] Существующие различия в ценностных ориентациях обусловлены половой принадлежностью. Исследования показывают, что значительные изменения между ценностями происходят после окончания образовательной организации. Отметим также психологические аспекты, влияющие на формирование ценностей: интеллектуальная зрелость, нравственное мировоззрение, понимание индивидуальности, самоопределение и социальные установки. [7]

Образовательное пространство образовательных организаций МЧС России включает общечеловеческие, образовательные и профессиональные ценности. Ценность профессиональной деятельности важна для профессионального становления будущих сотрудников ФПС ГПС.

О. М. Алексеенко определяет ценности профессиональной службы как осознанные социально значимые стороны и регуляторы деятельности сотрудников ФПС ГПС. [1, с. 34] С. С. Соловьёв рассматривает их как мотиваторы повседневной жизни курсантов. [9] С точки зрения Е. В. Дермелевой, профессионально-ценностные ориентации курсантов — это основные элементы структуры личности, которые определяют её отношение к профессиональной деятельности, способствуют сохранению профессионализма и личностной устойчивости, а также обеспечивают эффективное усвоение новых знаний и навыков [5, с. 8]. А. И. Щеголь считает, что ценностные ориентации курсантов вузов МЧС России представляют собой динамическую систему, которая выступает в роли реальных мотивов действий и способствует развитию и улучшению личности в процессе последовательного самосовершенствования [11, с. 221].

Соглашаясь с данными позициями, считаем возможным определить профессиональные ценности курсантов женского пола высших учебных заведений МЧС России как внутренние элементы сознания, выражающиеся своеобразной оценкой значимости для системы МЧС России, обуславливающие эффективное выполнение профессиональных обязанностей по предназначению, ведущие к самореализации личности в социальной и выбранной сфере деятельности. Анализ педагогических исследований позволил определить общую структуру системы ценностей личности специалистов по пожарной безопасности в наше время. Она состоит из четырёх групп ценностных ориентаций. В основу легли исследования А. И. Щеголя [11], С. С. Соловьёва [5], А. С. Брычкова [9] и В. П. Карпенко [9].

Ценностная система включает четыре группы ориентаций: общесоциальные (гражданственность, гуманизм, социальная ответственность, самоотверженность, забота о близких, эстетические ценности), профессиональные (связаны с деятельностью МЧС и потребностью самореализоваться), познавательно-развивающие (стремление к физическому совершенствованию, карьерному росту, познанию и развитию способностей), индивидуально-личностные [11] (смысловое отношение к жизни, самоопределение, уверенность в себе, ответственность).

Ценности сотрудников МЧС формируются воспитанием, образованием и опытом. Они помогают эффективно работать и самореализовываться в профессии. Приведенная классификация ценностной системы личности курсантов женского пола представляется оптимальной, поскольку: а) отвечает специфике их профессиональной деятельности; б) соответствует концепции целостного процесса формирования и развития у профессионализма.

Однако, хотя физическая подготовка по своей природе непосредственно связана с профессиональными ценностями, мы считаем нужным выделить её в отдельную категорию. Она ценна сама по себе и предоставляет различные возможности для самореализации. В вузах МЧС физическая подготовка понимается как постижение курсантами доступного уровня готовности. Она помогает будущим специалистам развивать физическую природу и удовлетворять потребности общества в подготовленных выпускниках. Курсанты усваивают общекультурные ценности и достижение физического совершенства. Таким образом, физическая подготовка превращает общие достижения культуры в индивидуальное достояние курсантов.

Физическая подготовка (ФП) имеет решающее значение для курсантов системы МЧС России, обеспечивая необходимую выносливость и работоспособность в обычных и чрезвычайных условиях. В образовательных учреждениях МЧС ФП не только является неотъемлемой частью обучения, но и формирует физическую культуру курсантов и способствует развитию личностных качеств. У курсантов женского пола развитие профессиональных ценностей происходит через ряд уровней: понимание ценности как объективной характеристики; оценка ценности и придание ей личностного смысла; эмоциональное восприятие ценности; проявление ценности в поведении; интеграция ценностей в систему внутренних регуляторов поведения.

Процесс формирования ценностей проходит через несколько этапов: 1. Усвоение профессиональных ценностей (интериоризация); 2. Создание собственной системы ценностей; 3. Освоение определённых профессиональных ценностей; 4. Реализация ценностей в деятельности; 5. Интеграция ценностей в личность; 6. Активное использование ценностей в различных жизненных ситуациях.

Развитие профессиональных ценностей у курсантов женского пола имеет свои особенности. Они более чувствительны к социальным ценностям и стре-

мятся к гармонии между профессиональной деятельностью и семейными отношениями. Индивидуальный подход при обучении по ФП позволяет учитывать эти особенности и способствовать формированию профессионально ценностных установок у женщин - будущих сотрудников МЧС России. Однако не на всех этапах формирования профессиональных ценностей у курсантов женского пола в образовательных учреждениях МЧС России проявляется стремление к их усвоению. Это глубоко личный и сокровенный процесс самоидентификации [2]. Преподавателям физической подготовки важно создавать условия для субъект-субъектной деятельности, способствующей самоопределению курсантов женского пола.

Девушки-курсанты, как субъекты сознания, не смогут полноценно развиваться без умения понимать окружающую действительность, свои потребности, ценности и интересы с разных позиций. Благодаря самосознанию они осознают цели образования и личностный смысл своего существования. Высокий уровень самосознания помогает им делать осознанный выбор ценностей и критически переосмысливать свои установки. Формирование положительных образов у курсантов женского пола в процессе получения высшего образования крайне важно, так как чувство удовлетворения собой способствует развитию их личности. Педагоги подчеркивают важность самовоспитания для формирования профессиональных ценностей у курсантов женского пола. Суть проблемы состоит в том, что люди могут формировать ложные ценности, упуская из виду то, что действительно важно. Занимаясь самовоспитанием, девушки-курсанты осознанно выявляют и устраняют негативные аспекты своих ценностей, стремясь соответствовать требованиям социальной и профессиональной деятельности. Это процесс тесно связан с саморегуляцией. В ходе профессионального становления ценностная система курсантов женского пола изменяется под влиянием внешних факторов и внутренних мотивов. Саморегуляция помогает им прояснять и изменять ценности в зависимости от текущих целей и потребностей. Многоступенчатый процесс их развития ведет к самоопределению — личностному, профессиональному и социальному. Девушки-курсанты, обеспечивая оценку себя, выбирают ценности, которые будут определять их жизнь и карьеру, а также нравственные идеалы, которым они будут следовать. Потребность в самоопределении указывает на высокий уровень их развития [4, с. 22].

Проведя анализ научной литературы по этой теме, мы пришли к выводу о том, что развитие профессиональных ценностей у девушек-курсантов в вузах МЧС России с помощью физической подготовки — это комплексный психолого-педагогический процесс. Он основан на личностно-ориентированном подходе и направлен на то, чтобы в результате обучения по дисциплине «Физическая подготовка» закрепить определённую систему профессиональных ценностей, которая помогает курсантам женского пола реализовать свой потенциал в профессии. Следовательно, развитие профессиональных ценностей у девушек-курсантов вузов МЧС России достигается за счет: интеграции педагогических подходов в учебный процесс, ориентированных на профессиональную подго-

товку; учета физиологических особенностей женщин; понимания преподавателями закономерностей формирования ценностей; способности педагогов передавать ценности, прививаемые на занятиях по физической подготовке, в повседневную жизнь курсантов женского пола.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Алексеенко, О.М. Ценности военной службы и проблемы повышения ее престижности в Вооруженных силах Российской Федерации [Текст] : дис. ... канд. фил. наук: 09.00.10 / Алексеенко О.М. – Москва, 1996. – 149 с.
2. Битянова, М.Р. Ценностный аспект современного образования [Электронный ресурс] / М.Р. Битянова / Режим доступа: <http://www.tochkapsy.ru/1947>.
3. Браженская, Н.Е. Особенности гендерного воспитания курсантов в образовательных учреждениях МВД России: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Браженская Н.Е.. – Санкт-Петербург, 2012. – 21 с.
4. Виленский, М.Я., Масалова, О.Ю. Аксиологический подход к содержанию образования по физической культуре в высшей школе и его технологические обоснования [Текст]: монография / М.Я. Виленский, О.Ю. Масалова. – М.: РУСАЙНС, 2018. – 240 с.
5. Дермелева, Е.В. Специфика формирования профессиональноценностных ориентаций курсантов высшего военного учебного заведения [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01, 13.00.08 / Дермелева Е.В.. – Смоленск, 2005. – 21 с.
6. Иовенко, Е.Ю. Гендерные особенности ценностных ориентаций студентов / Е.Ю. Иовенко // Молодой ученый. – 2012. – № 11 (46). – С. 355–357.
7. Лощенкова, З.Б. Возрастная психология / З.Б. Лощенкова. – М.: Лист, 2002. – 301 с.
8. Орлова, Е.Л., Карамыхова, О.В. Формирование гендерной компетентности обучающихся в условиях реализации индивидуальнодифференцированного подхода в обучении [Текст] / Е.Л. Орлова, О.В. Карамыхова // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2019. – № 1 (45). – С. 88–95.
9. Соловьев, С.С. Трансформация ценностей военной службы / С.С. Соловьев // Социс. – 1996. – № 9. – С. 17–25.
10. Шевченко, Я.Ю. Гендерные особенности ценностных ориентаций студентов вуза / Я.Ю. Шевченко // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2013. – № 7. – С. 46–50.
11. Щеголь, А.И. Особенности формирования ценностных ориентаций личности в военных организациях / А.И. Щеголь // Мир науки, культуры, образования. – 2016. – № 6 (61). – С. 154–157.

УДК 614.841

*Н.Ю. Новичкова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРЫ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ПОЖАРОВ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ**

Статья посвящена проблеме обеспечения пожарной безопасности в сельской местности в России во второй половине XIX в. Указаны основные положения российского пожарного законодательства по профилактике пожаров в селах и деревнях. Делается вывод о том, что во второй половине XIX века проблема обеспечения пожарной безопасности в сельской местности не осталась без внимания государства. На законодательном уровне были разработаны меры по предупреждению пожаров, определены ответственные лица, призванные контролировать выполнение этих мер сельскими жителями.

**Ключевые слова:** пожарное законодательство, опустошительные пожары, пожарно-профилактические меры, сельские домовладельцы.

*N.Yu. Novichkova*

## **ORGANIZATIONAL MEASURES FOR THE PREVENTION OF FIRES IN RURAL AREAS IN THE RUSSIAN EMPIRE**

The article is devoted to the problem of fire safety in rural areas in Russia in the second half of the XIX century. The main provisions of the Russian fire legislation on the prevention of fires in villages and villages are indicated. It is concluded that in the second half of the XIX century, the problem of ensuring fire safety in rural areas did not remain without the attention of the state. Fire prevention measures have been developed at the legislative level, and responsible persons have been identified to monitor the implementation of these measures by rural residents.

**Keywords:** fire legislation, devastating fires, fire prevention measures, rural homeowners.

Одной из важнейших функций государства является обеспечение пожарной безопасности. В условиях современной России особую сложность составляет защита населения от пожаров в сельской местности, поскольку там не всегда имеется необходимое противопожарное водоснабжение и пожарным подразделениям непросто оперативно прибыть к месту пожара в связи с состоянием дорог, особенно в осенне-зимний период. Данная проблема относилась к разряду сложных еще более ста лет назад.

К концу XIX века пожары в России вышли на уровень национального бедствия. За последнюю четверть XIX в. количество пожаров в империи увеличилось втрое. [1] В связи с этим, проблема обеспечения пожарной безопасности в сельской местности приобрела наибольшую актуальность, поскольку

по данным статистики в конце XIX века 86 % населения страны являлись деревенскими жителями. [2]

Свою разрушительную силу огонь проявлял практически во всех российских губерниях. Об этом постоянно сообщали корреспонденты журнала «Пожарное дело». В одном из номеров за 1896 г. сообщалось, что «1 октября 1896 года в селе Сушарево Тамбовской губернии за несколько часов сгорело 29 крестьянских дворов с надворными постройками, причем не обошлось без человеческих жертв. В том же году 6 октября в деревне Московские выселки Тульской губернии сгорело 27 дворов» [3].

Масштабные пожары в сельской местности редко ограничивались потерей одного дома, поскольку крыши жилых домов были покрыты преимущественно соломой или тесом. Огонь моментально перекидывался на соседние постройки и за несколько часов мог уничтожить большую часть деревни, а при ветряной погоде и все поселение. В доказательство этому утверждению можно привести сведения о пожарах в Костромской губернии за апрель 1897 года: «1 апреля в селе Карпово Костромской губернии пожаром было уничтожено 54 дома, причем 27 апреля огненный смерч вновь прошелся по селу, оставив без крова 31 семью; 2 апреля в деревне Юрино Нерехского уезда сгорело 77 домов с пристройками и имуществом; 23 апреля в деревне Мельниково 40 домов, 5 амбаров и 10 погребов сгорели дотла в пламени пожара. [4]

В целях обеспечения пожарной безопасности в сельской местности российским законодательством были определены права и обязанности сельских жителей и волостных начальников. Был разработан «Наказ волостным и сельским начальникам и всем государственным крестьянам о предупреждении и прекращении пожаров в селениях», согласно которому «сельский старшина был обязан регулярно осматривать все дворы, проверять состояние печей и труб, а также наличие в указанных местах лестниц и бочек с водой» [5]. К сожалению, ответственные лица проявляли инертность в отношении контроля за состоянием труб и печей. Если в городах для этих целей упорно нанимались трубочисты, то в селах эта работа практически не велась. В результате пожары по причине неисправности печного оборудования составляли более трети от их общего количества в сельской местности.

В случае возникновения пожара сельские жители не проявляли никакой активности и желая справиться с огнем. Подавляющее большинство крестьян не видело смысла покупать, а тем более использовать ручные пожарные насосы, и предпочитало наблюдать за тем, как огонь уничтожает дом за домом. Подобная пассивность была связана с веками устоявшейся традицией воспринимать пожар, как наказание за грехи и не пытаться с ним справиться. Особое внимание в Наказе уделялось необходимости бороться с распространенным крестьянским суеверием, что пожар от молнии можно тушить только молоком, в поисках которого терялось драгоценное время, что приводило к увеличению размеров ущерба, причиненного огнем. Поскольку в дни народ-

ных гуляний угроза возникновения пожаров серьезно возрастала, то в 39 статье Наказа содержались требования по «организации особых дозоров из трезвых и надежных людей» [5].

Серьезной причиной опустошительного действия пожаров являлись скученность построек и использование древесины в качестве строительного материала. Деревянные постройки составляли 98 % всех строений в сельской местности в Российской империи, поскольку древесина являлась самым дешевым и, следовательно, доступным для крестьян строительным материалом. Каменные дома были практически недоступны для деревенских жителей в силу их высокой стоимости. В связи с этим, основное внимание при разработке мер по профилактике пожаров было направлено на устранение скученности построек, для чего требовалось проводить плановую застройку селений. В деревнях дома строились хаотично и пожарные разрывы практически отсутствовали. На государственном уровне этот вопрос был рассмотрен в 1874 году, когда Государственный Совет предоставил земствам право составлять планы устройства селений. С этого времени появилась возможность упорядочить сельское строительство и не допускать нарушения правил пожарной безопасности при возведении новых домов взамен старых или сгоревших [6].

Противопожарные меры были включены в правила строительства домов в сельской местности и определены в Строительном уставе. Жилые деревянные дома должны размещаться от соседних на расстоянии не менее шести саженей (12 метров). Кроме того, домовладельцы должны были перед домами сажать лиственные деревья и кустарники, которые служили бы препятствием для распространения огня.

Принятые меры дали положительный результат, и способствовали повышению уровня пожарной защиты сельских жителей. В докладе Владимирского губернатора о мерах, принятых в целях обеспечения пожарной безопасности в губернии, говорилось, что «...на 1 октября 1897 года во Владимирской губернии только 100 сел с 8078 дворами оставались нераспланированными» [7].

В российском пожарном законодательстве содержались требования к сельским домовладельцам. В целях профилактики пожаров жители должны были «делать регулярные обходы в своих домах и следить, чтобы все домоладцы соблюдали необходимые меры предосторожности от огня» [8]. Для всех действовало предписание - гасить огонь, если он оставался кем-либо непотушенным. Во избежание возникновения пожаров сельским жителям закон предписывал «строить бани и кузницы на берегах рек, озер или у колодцев, специально вырытых для этого» [5]. Для освещения домов можно было использовать только масло, сало, жир или свечи. Поскольку крестьянская семья была ограничена в средствах, то разрешалось использовать лучины, при условии, что рядом должно находиться ведро с водой.

Контроль за соблюдением этих мер по предупреждению пожаров возлагался на сельского пожарного старосту. Он нес основную ответственность



за действия населения по предупреждению пожаров: «следил за несением караулов и докладывал в полицию о тех, кто уклонялся от ночного дежурства». Главная же его обязанность заключалась «в контроле за соблюдением жителями мер предосторожности против пожаров, как в жилых помещениях, так и при сельскохозяйственных работах». [8]

При разработке пожарно-профилактических мер не остался без внимания и вопрос контроля за детьми, поскольку детские шалости с огнем часто заканчивались трагически. Во время полевых работ, которые проводились в наиболее пожароопасные летние месяцы, крестьянам запрещалось оставлять в домах малолетних детей без присмотра. К сожалению, это правило нередко нарушалось, что приводило к самым тяжелым последствиям. Детские игры с огнем могли закончиться масштабным пожаром большой разрушительной силы, но, что самое печальное – гибелью самих детей.

В заключение необходимо отметить, что во второй половине XIX века проблема обеспечения пожарной безопасности в сельской местности не осталась без внимания государства. На законодательном уровне были разработаны меры по предупреждению пожаров, определены ответственные лица, призванные контролировать выполнение этих мер сельскими жителями. Таким образом, процесс модернизации российского общества, начавшийся в пореформенный период, затронул и набравший к тому моменту в России пожарный вопрос. Органы государственной власти пришли к пониманию необходимости учитывать интересы российского общества. Этот интерес проявился в стремлении обеспечить защиту не только городского, но и сельского населения (которое доминировало в процентном соотношении к городскому населению) от пожаров, для чего были разработаны необходимые пожарно-профилактические меры.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. А.Н.Бородин. Поджог как одна из причин пожарных бедствий и борьба с этим преступлением. СПб. 1912 г.
2. Статистический ежегодник России. 1913 г. Издание ЦСК МВД. СПб., 1914.)
3. Картинки нашего пожарного нестройства// Пожарное дело. 1896 . № 11. С. 515.
4. Обзор Костромской губернии за 1897 г. Кострома, 1898.
5. Пожарная книга. Постановления закона о предосторожностях от огня. СПб., 1875.
6. Яворовский П.К. Предупредительные противопожарные мероприятия в селениях и городах // Страховое дело. № 20. 1910. С. 628.
7. Вайнштейн. Наше пожарное законодательство//Пожарное дело. № 12. 1898. С. 819.
8. Положение о земских учреждениях 12 июля 1890 г. со всеми относящимися к нему узаконениями, судебными и правительственными разъяснениями. СПб., 1904 . Т.1. С. 438.

УДК 614.8

*В.А. Пешакова, Н.В. Каменецакая*

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ**

Статья посвящена теме рассмотрения методики оптимизации процесса обучения. Условия обучения сотрудников требуют максимальной сконцентрированности, а также соответствия критериям профессиональной пригодности. В случае возникновения пожара или чрезвычайной от сотрудника МЧС требуется максимальная самоотдача и концентрация. Поэтому в условиях обучения важно выработать стрессоустойчивость. Освещаются условия, позволяющие улучшить условия обучения, и обеспечение основных функций жизнедеятельности, отдыха личного состава МЧС России.

**Ключевые слова:** стрессоустойчивость, образовательный процесс, обучение, личный состав, оптимизация.

*V.A. Peshakova, N.V. Kamenetskaya*

## **OPTIMIZATION OF THE TRAINING PROCESS FOR EMPLOYEES OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA**

The article is devoted to the topic of considering the methodology of optimizing the learning process. The training conditions for employees require maximum concentration, as well as compliance with the criteria of professional suitability. In the event of a fire or emergency, maximum dedication and concentration are required from an Emergency Situations Ministry employee. Therefore, it is important to develop stress tolerance in a learning environment. The conditions allowing to improve the conditions of training, and ensuring the basic functions of life, rest of the personnel of the Ministry of Emergency Situations of Russia are highlighted.

**Keywords:** stress tolerance, educational process, training, personnel, optimization.

Оптимальная деятельность – наиболее соответствующий определенным условиям и задачам вариант деятельности. Она соответствует индивидуальным особенностям человека. В рамках обучения в высшем учебном заведении образовательный процесс организуется с максимально возможной эффективностью решения задач, при достаточной рационализации времени и усилий преподавателя и обучающихся, этим обуславливается цель оптимизации [1].

Эффективность обучения также зависит от содержания, метода, средств и форм обучения, которые выбирает преподаватель. Таким образом, решение проблемы эффективности стоит в оптимизации процесса обучения. Под опти-

мизацией понимается научно-обоснованный выбор и осуществление наилучшего варианта обучения (для принятия наиболее эффективного решения). Следовательно, нам необходимо при минимальных затратах усилий и времени, получить максимально возможный результат [2].

Для этого над необходим системный подход. То есть нам необходимо рассматривать объект как систему (комплекс взаимосвязанных элементов). Целостность, структуризация, иерархичность, множественность – принципиальные составляющие системного подхода.

Обучение – есть отражение диалектического единства деятельности педагогов и обучающихся. Выражается в общности и различии, в совместном существовании противоположностей. Поскольку связь является двухсторонней параметры, подлежащие оптимизации, также являются двухсторонними.

Наибольшую эффективность, даёт совокупность методов обучения:

1. Словесный метод.

Сюда входят такие техники обучения, как объяснение, дискуссия, беседа, лекция или рассказ.

2. Наглядный метод.

Он помогает усваивать знания через наглядность, при этом развивая наблюдательность и образное мышление.

3. Практический метод.

К этому методу относят как классические упражнения, так и различные практические работы.

При составлении плана образовательной программы обязательно следует учитывать индивидуальную особенность каждого человека и стараться преподносить информацию разными способами.

Обоснование оптимального решения педагогических задач состоит из нескольких этапов: уяснение педагогической ситуации; вычленение проблематики; определение цели; определение вариативности достижения цели; выбор оптимального решения; отбор критериев; реализация плана; рефлексия. Педагогические задачи обоснования оптимального решения подразделяются на следующие типы (рис. 1).

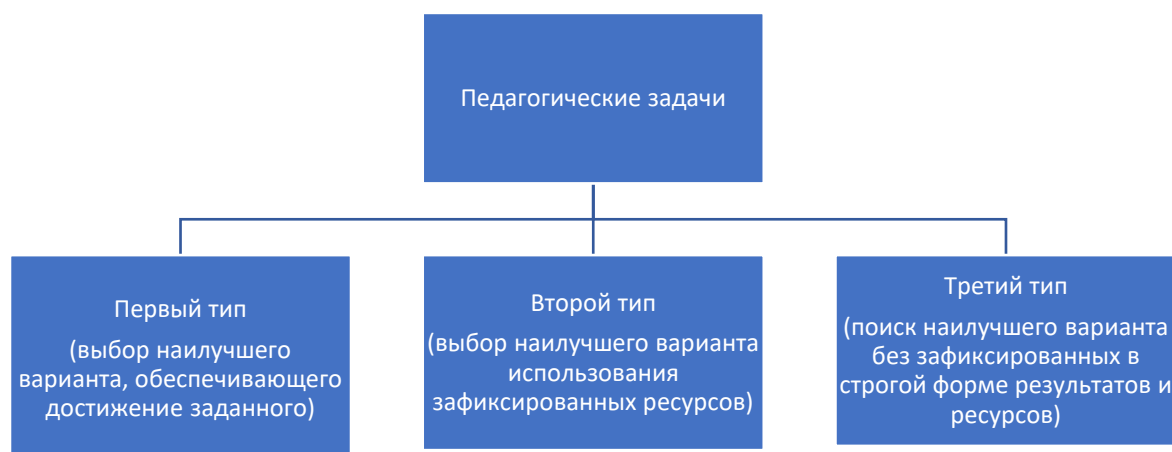


Рис. 1. Обоснование оптимального решения

Оптимизация процесса обучения достигается благодаря согласованной деятельности преподавателя и обучающихся. Необходимые педагогические условия образовательного процесса:

- выбор оптимального варианта вида учебного занятия;
- подход к обучающимся с учетом их реальных учебных возможностей;
- педагогическое соразмерное стимулирование учебной деятельности учащихся;
- систематизация рабочего времени и пространства, предъявление чётких и понятных требований к обучающимся;
- учет оптимальной нагрузки.

Вместе с тем, необходимо заинтересовывать обучающихся, вовлекать их в работу на практических занятиях, семинарах. Стимулировать их к самостоятельной работе в рамках осваиваемой программы. Для этого производится поиск наиболее современного подхода к обучению. Обратим внимание на современные тенденции (таблица).

Принципиальными позициями в процессе обучения должны быть: системность; конкретность; критерий, не допускающий чрезмерного развития одной составляющей за счет другой [3].

*Таблица. Элементы схемы модернизации обучения в вузе*

<b>Предлагаемые критерии</b>	<b>Пояснение</b>
Ориентация на практикоориентированное обучение	Программы базового и специализированного высшего образования адаптируют к требованиям современных объектов, на которых в последующем будет служить специалист.
Гибкость и вариативности	Обучавшиеся получают возможность выбирать индивидуальные траектории обучения, специализируясь на наиболее интересных для них направлениях
Внедрение инновационных технологий	Например, тренинговое обучение, проектное обучение, рефлексия, работа с психологами.

Учебный процесс подготовки высококвалифицированных кадров в системе высшего образования должен быть систематизирован. В процессе формирования знаний, выработки навыков, необходимо уделить внимание отличительным особенностям каждого отдельного обучающегося. Подкрепление полученных знаний должно происходить путем самостоятельного поиска. Самостоятельная работа должна стимулироваться внешними факторами, при недостатке внутренней мотивации. Теоретическое обучение должно быть неразрывно связано с практическим.

Для сотрудников МЧС России, помимо освоения программы специальной подготовки, необходимо овладевать следующими компетенциями: умение принимать управленческие решения, организовывать взаимодействие с иными структурами; владеть знаниями законодательных и иных нормативных право-

вых актов в области защиты от чрезвычайных ситуаций; быть способным к планированию мероприятий гражданской обороны; иметь следующие личностные качества: самостоятельность, умение доводить дело до конца, готовность постоянно учиться и обновлять свои знания, гибкость мышления, общительность, стрессоустойчивость [3].

Для воспитания в сотрудниках стрессоустойчивости прибегают к психологическому обеспечению профессиональной подготовки, тренинговой работе (формирование у сотрудников навыков саморегуляции), использованию комнат психоэмоциональной разгрузки.

Таким образом, оптимизация обучения – один из действенных способов повышения эффективности процесса обучения. Соблюдение рассмотренных критериев оптимальности способствует созданию наиболее благоприятных условий для образовательного процесса [4].

Подводя итог можно сказать, что главным ресурсом обучающей среды становится человек, способный приобретать знания, творчески их применять, а также участвовать в процессе создания и применения новых знаний

Побуждающим фактором к написанию данной статьи стало желание выстраивания концепции для создания новых и развития имеющихся подходов к обучению.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Грешных А.А., Рева Ю.В., Яхонтова О.Н. Применение методов проблемного обучения в преподавании учебных дисциплин // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2020. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-metodov-problemnogo-obucheniya-v-prepodavanii-uchebnyh-distiplin> (дата обращения: 26.10.2024).

2. Лихачева А.Н. Оптимизация процесса обучения как способ повышения его эффективности в условиях современной образовательной парадигмы // Научный журнал КубГАУ. 2017. №130. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-protssesa-obucheniya-kak-sposob-povysheniya-ego-effektivnosti-v-usloviyah-sovremennoy-obrazovatelnoy-paradigmy> (дата обращения: 16.11.2024).

3. Латышев О.М., Троянов О.М., Рева Ю.В. Основные направления оптимизации процесса обучения в высшей школе // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2018. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-napravleniya-optimizatsii-protssesa-obucheniya-v-vysshey-shkole> (дата обращения: 26.10.2024).

4. Трофимова Н.О. Оптимизация образовательного процесса в педагогической деятельности // Экономика и социум. 2018. №5 (48). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-obrazovatelno-go-protssesa-v-pedagogicheskoy-deyatelnosti> (дата обращения: 16.11.2024).

УДК 614.8

*А.А. Плюснин, В.Д. Цугунов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ МЧС РОССИИ ЗА ПОСЛЕДНИИ 30 ЛЕТ**

В данной статье рассматривается история развития международной гуманитарной помощи. Гуманитарные операции за последние 30 лет. Значение гуманитарных аспектов деятельности МЧС России.

**Ключевые слова:** гуманитарная помощь, гуманитарные операции, история, значение.

*A. A. Plyusnin, V.D. Tsugunov*

## **HUMANITARIAN ASPECTS OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA FOR THE LAST 30 YEARS**

This article examines the history of the development of international humanitarian aid. Statistics on humanitarian operations for 2023. The importance of the humanitarian aspects of the Russian Ministry of Emergency Situations.

**Keywords:** humanitarian aid, history, significance, statistics.

**Гуманитарные аспекты деятельности МЧС России** — это помощь другим странам в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, техногенных аварий, природных катастроф и эпидемий. Ведомство не только оказывает помощь в экстренных ситуациях, но и активно работает над предотвращением их возникновения.

**История развития международной гуманитарной помощи.**

**Впервые международная спасательная операция** была проведена в 1992 году в Турции. В этой операции было спасено 12 человек. Операция продолжалась 9 дней.

5 февраля 1993 года МЧС России направила за рубеж гуманитарную помощь, для жителей Югославии. С тех пор МЧС России каждый год принимает участие в международном гуманитарном реагировании. С тех пор 5 февраля считается Днем международной помощи.

**Элементы гуманитарной деятельности МЧС России:**

Российский национальный корпус чрезвычайного гуманитарного реагирования. Это оперативно-тактическое соединение аварийно-спасательных сил России, предназначенное для оказания срочной гуманитарной помощи иностранным государствам.

Аэромобильные госпитали МЧС России. Специально оборудованный самолёт, способный в кратчайшие сроки доставлять медицинское оборудование в любую точку мира. Он оснащён новейшими технологиями и обладает всем необходимым для предоставления медицинской помощи даже в самых удалённых уголках мира.

Специальные гуманитарные центры в России. Именно они занимаются повышением квалификации персонала, обучением и передачей опыта в области чрезвычайных ситуаций российских и иностранных специалистов.

### **Крупнейшие гуманитарные операции МЧС России за 30 лет**

**В 1993 году** гуманитарная помощь была отправлена в Грузию из-за экономических проблем— на тот момент это было около 1500 человек, проживавших в сёлах. Всего было отправлено 100 тонн автомобильного топлива, 6 тонн одежды и обуви.

**Во время бомбардировок НАТО в 1999 году Сербии** МЧС России расположилось в городе Ниш, где на протяжении двух месяцев непрерывно проводила гуманитарные операции помогая местным жителям. Только за первые 2 месяца, силами МЧС России было предоставлено, 50 тонн гуманитарных грузов.

**В 1999 году** Россия первой откликнулась на призыв о помощи Турции, где произошло сильнейшее землетрясение за последние годы. в итоге спасательной операции российские спасатели извлекли из завалов 72 человека — столько же, сколько все остальные иностранные отряды

**13 октября 1995 года** Постановлением Правительства РФ №1010 был создан **Российский национальный корпус чрезвычайного гуманитарного реагирования**. За время функционирования корпуса проведено более 500 гуманитарных операций, в рамках которых доставлены сотни тысяч тонн гуманитарных грузов.

Предыдущие годы запомнятся планете одной из крупнейших за последние 100 лет пандемией. МЧС России помимо активного участия в дезинфекции социально-значимых объектов на территории Российской Федерации, оказывало международную помощь по доставке медицинских изделий и средств индивидуальной защиты населению Китая, Казахстана и Киргизии.

### **Гуманитарные операции за 2023 год**

Только за прошлый год ведомством реализованы свыше 50 гуманитарных операций за границу по доставке помощи авиационным и морским транспортом, тушению природных пожаров, проведению аварийно-спасательных работ населению пострадавших от чрезвычайных ситуаций во всех уголках мира.

«Из общего количества гуманитарных операций более 20 организованы в рамках многостороннего сотрудничества. Всего в 2023 году МЧС России оказана помощь 27 государствам СНГ, Ближнего Востока, Африки, Азии и Латинской Америки»,

Так, в рамках двустороннего сотрудничества ведомственной авиацией МЧС России доставлены грузы первой необходимости и медицинское оборудо-

вание в Иран, Сирию, Турцию, Армению и другие государства. Продовольственная помощь и минеральные удобрения направлялись в нуждающиеся регионы Африки и Латинской Америки.

В феврале 2023 года в Турции и Сирии произошло сильнейшее землетрясение, где специалисты МЧС России участвовали в поисково-спасательных работах. Благодаря профессионализму российских спасателей и медиков живыми из-под завалов извлечено девять человек. Медицинская помощь оказана более 800 пострадавшим.

Немаловажный вклад российские спасатели внесли в сентябре из-за последствий масштабного наводнения в Ливии. Тогда было обследовано более 600 квадратных километров наиболее трудных участков и свыше 100 километров береговой линии в городе Дерна. Медики российского спасательного ведомства помогли свыше 670 нуждающимся.

Огромный вклад безусловно вносит авиация МЧС России при тушении природных и техногенных пожаров в Турции. Им удалось не допустить распространение пожаров, снизить количество жертв и потушить портовую инфраструктуру.

Особое внимание в 2023 году было уделено выполнению государственной задачи по эвакуации россиян из сектора Газа. Всего бортами авиации МЧС России на Родину за два последних месяца прошлого года доставлено свыше 1100 человек.

### **Значение гуманитарных аспектов деятельности МЧС России**

**Более 550 операций за рубежом.** Ведомство ежедневно помогает странам за рубежом в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, техногенных аварий, природных катастроф и эпидемий.

Уже 30 лет Российская Федерация является членом Международная Организация Гражданской Обороны. Нашу страну в Международной организации гражданской обороны представляет МЧС России. Успешное сотрудничество значительно укрепило сотрудничество национальных чрезвычайных служб. Авторитет российского спасательного ведомства на международной арене безусловно высок, причиной этому профессионализм сотрудников МЧС России, передовые технологии. Признанием МЧС России стало единогласное избрание России председателем Исполнительного совета МОГО. Первый случай за последние 90-лет истории международной организации.

На сегодняшний день МЧС России является одной из самых передовых и профессиональных чрезвычайных служб в мире. За 30 лет своего существования, ведомство провело более 550 зарубежных гуманитарных операций.

МЧС России регулярно стала работать с ведомством по доставке гуманитарных грузов населению юго-востока Украины. С 2014 года доставлено уже более 83 тыс. тонн продуктов питания, медикаментов, стройматериалов, технического оборудования и других необходимых предметов.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://moscow.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/30-let-mchs-rossii/4237783?ysclid=m368r3nfhq982874563>
2. <https://dzen.ru/a/Xz6Cs2dIBTpZw41R?ysclid=m368tlgit0542518983>
3. <https://fireman.club/inseklodepia/gumanitarnyie-operatsii-pri-chs-i-vooruzhennyih-konfliktah/>
4. Лобова А. А. Гуманитарные аспекты формирования специалистов в области обеспечения безопасности жизнедеятельности Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2024. 165 с.

УДК 316.621

*А.А. Пырхова, Ю.А. Ведяскин*

Ивановская Пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **НЕОБХОДИМОСТЬ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ И ОСОБЕННОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ**

Чрезвычайные ситуации, будь то стихийные бедствия, аварии, террористические акты или военные конфликты, оказывают глубокое влияние на психическое здоровье людей. Психологическая помощь таких ситуациях является неотъемлемой частью комплексной помощи пострадавшим, и ее необходимость обусловлена многими факторами.

**Ключевые слова:** психологическая помощь, МЧС России, чрезвычайная ситуация, пострадавшие

*Pyrkhova A.A., Vedyaskin Y.A.*

### **NECESSITY OF PSYCHOLOGICAL HELP IN EMERGENCY SITUATIONS AND THE PECULIARITY OF ACTIVITY OF THE PSYCHOLOGICAL SERVICE OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA**

Emergency Situations, whether natural disasters, accidents, terrorist acts or military conflicts, have a profound impact on people's mental health. Psychological assistance in such situations is an integral part of the complex assistance to the victims, and its necessity is conditioned by the necessity of psychological assistance. The need for psychological support in such situations is an integral part of comprehensive care for survivors and is necessitated by many factors.

**Keywords:** psychological assistance, EMERCOM of Russia, emergency situation, victims

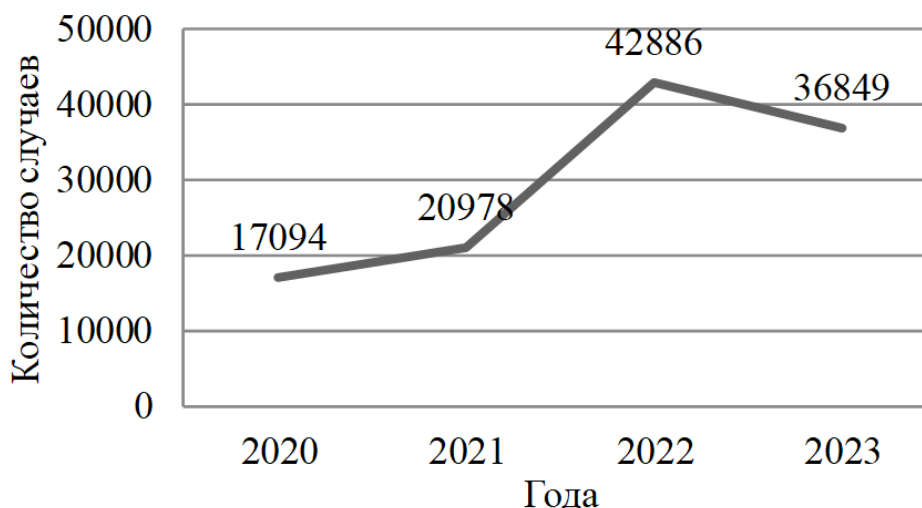
Психологическая помощь представляет собой совокупность методов и техник, направленных на оказание помощи лицам, оказавшимся в экстремальной ситуации, справиться с их последствиями. Они не требуют профессиональных навыков в области психологии. Это способствует адаптации к возникающим в результате кризисных ситуаций или стихийных бедствий психоэмоциональным реакциям. Данные методы разделяется по объекту воздействия: на другого человека, попавшего в беду и нуждающегося в помощи; на результат – разработка методик для предотвращения аналогичных ситуаций у других пострадавших; на себя – самоконтроль в тяжелой, с психологической точки зрения, ситуации. Психологическое состояние человека в экстремальной ситуации существенно отличается от бытового, в такой ситуации человек частично или полностью теряет способность к критическому мышлению, построению цепочек целенаправленных действий, налаживания диалога с окружающими и т. д. [3]

Наиболее часто встречающимися последствия, представляющими опасность человеку, после потрясения в ходе чрезвычайной ситуации являются:

Посттравматический стрессовый синдром (ПТСС) — это психическое расстройство, возникающее вследствие переживания травмирующих событий, включающее в себя постоянные навязчивые переживания, ночные кошмары, стремление избегать любых напоминаний о пережитом, а также выраженную тревожность и раздражительность. Обращение за квалифицированной психотерапевтической поддержкой способствует облегчению симптомов ПТСС, профилактике перехода в хроническую стадию и общему улучшению качества жизни.

Психоэмоциональный удар. В условиях экстремальных ситуаций он проявляется через панические атаки, депрессивные состояния, ощущения абсолютной безысходности, переживания гнева, чувство страха и другие эмоциональные реакции. Психотерапевтическое вмешательство способствует адаптации людей к подобным эмоциям, помогает осознать собственные реакции и найти адекватные методы их проявления. [3]

В подавляющем большинстве ситуаций к месту происшествия первыми подоспевают работники МЧС России, задачей которых является спасение пострадавших, а также предоставление необходимой поддержки как самим спасённым, так и их родственникам, а также семьям тех, кому помощь была оказана слишком поздно. В рамках МЧС за данным аспектом (психологической помощью) следит Управление медико-психологического обеспечения. Оно подразделяется на Центр экстренной психологической помощи, Дальневосточный, Сибирский, Уральский, Приволжский, Южный, Северо-Кавказский, Северо-Западный, Крымский филиалы ЦЭПП МЧС России, 63 Учреждения МЧС России. [1]



**Рис 1.** Количество случаев оказания экстренной психологической помощи в период с 2020 по 2023 года

В рисунке 1 приведены актуальные данные по работе службы. Большой рост потребности и обращений за психологической помощью приходится на 2022 и 2023 года, это связано с началом Специальной военной операции, вследствие которой произошло множество происшествий, чрезвычайных ситуаций, появилось большое количества жителей территорий ДНР, ЛНР, Запорожской и Херсонской областей, которые вынужденно покинули свои дома.

В основные направления деятельности психологической службы входят:

- Диагностические мероприятия. Реализация как индивидуальных, так и коллективных методов диагностики для сотрудников ведомства. Цель этих мероприятий заключается в проведении психологической оценки кандидатов на замещение вакансий, выявлении уровня квалификации и компетенции в контексте проведения аттестации, проведении интервью, анкетировании, а также анализе взаимоотношений в коллективе и оценке общего психологического состояния персонала.

- Психологическая подготовка личного состава подразделения психологической помощи направлена на формирование необходимых профессиональных качеств и подготовки первоклассных специалистов-психологов

- Консультативные сессии, методы психологической коррекции и реабилитационные мероприятия осуществляются как с использованием аппаратных методик, так и без них. Данное направление призвано помочь специалистам, работающим в условиях высоких рисков сохранить и поддержать свое психологическое здоровье, а при необходимости эффективно решать проблемы, возникающие в процессе профессиональной деятельности.

- Оказание экстренной психологической помощи населению, пострадавшему в чрезвычайных ситуациях является определяющим фактором становления и развития психологических служб Министерства. [2]

На основе полученных сведений из цифровых и печатных источников была составлена краткая таблица по оказанию экстренной психологической помощи. [3]

*Таблица. Краткая таблица по оказанию экстренной психологической помощи*

<b>Реакция пострадавшего</b>	<b>Признаки</b>	<b>Помощь</b>
Плач	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) У человека проявляются миоклонические подёргивания;</li> <li>2) Наблюдаются апатия и отсутствие мотивации к дальнейшим действиям.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Не оставлять пострадавшего одного (следует обеспечить присутствие компании для пострадавшего, предпочтительно в лице кого-то из близких);</li> <li>2) Поддерживайте физический контакт с пострадавшим;</li> <li>3) Постараться выразить человеку свою поддержку и сочувствие;</li> <li>4) Держать человека за руку;</li> <li>5) Молча выслушать пострадавшего;</li> <li>6) При длительном плаче применяйте методы глубокого дыхания, какую-либо несложную деятельность.</li> </ol>
Истероидная реакция(истерика)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ярко выраженное возбуждение;</li> <li>2) Множество хаотичных движений;</li> <li>3) Эмоциональная, быстрая речь, крики, рыдания, вопли.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Оцените, насколько для Вас безопасна текущая ситуация;</li> <li>2) Сохраняйте спокойствие, избегайте ярких эмоций;</li> <li>3) Используйте спокойный тон, поэтапно уменьшая скорость и уровень громкости речи;</li> <li>4) Проявляйте доброжелательность, избегайте конфликтных ситуаций с потерпевшим;</li> <li>5) Вовлеките пострадавшего в активность, включающую физическое усилие.</li> </ol>
Страх	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Напряжение мышц (особенно лицевых);</li> <li>2) Сильное сердцебиение;</li> <li>3) Учащенное поверхностное дыхание.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Необходимо находиться рядом с человеком;</li> <li>2) Если страх настолько силен, что парализует человека, то предложите ему выполнить несколько простых приемов. Например, задержать дыхание, а затем сосредоточиться на рит-</li> </ol>

<b>Реакция пострадавшего</b>	<b>Признаки</b>	<b>Помощь</b>
		<p>мичном, глубоком дыхании;</p> <p>3) Предложить выполнить базовое интеллектуальное задание;</p> <p>4) По мере утихания интенсивности страха, обсудите с индивидом конкретные объекты его опасений, избегая эмоционального давления, предоставляя пространство для вербального выражения его чувств;</p> <p>5) Если требуется, поделитесь с человеком сведениями о текущей обстановке, о ходе работ.</p>
Апатия	<p>1) Сильная усталость;</p> <p>2) Равнодушие к происходящему;</p> <p>3) Отсутствие эмоций;</p> <p>4) Заторможенность.</p>	<p>1) Создать благоприятное пространство для пострадавшего, где он бы восстанавливался и восполнял свои силы, ощущая себя защищенным;</p> <p>2) Говорите с пострадавшим мягко, медленно, спокойным голосом, постепенно повышая громкость и скорость речи;</p> <p>3) Постепенно переходите к вопросам, требующим от пострадавшего подробных ответов.</p> <p>4) Предложить пострадавшему какую-либо незначительную физическую нагрузку (пройтись пешком, сделать несколько простых физических упражнений) или вовлеките его в посильную для него совместную деятельность (например, оказать посильную помощь другим пострадавшим: принести чай или воду и т.д.).</p>

Психологическая служба МЧС и психологическая поддержка в целом играет важную роль в оказании помощи пострадавшим в ЧС. Необходимость работы психологов в МЧС прослеживается в ежегодном росте количества обращений в экстренную психологическую службу и непосредственно оказаний по-

мощи на месте происшествия. Предотвращение психических расстройств не только повышает уровень психологической безопасности населения, но и упрощает работу спасателей на местах происшествий. Знания основных способов психологической поддержки, отраженных в таблице, поможет гражданскому человеку справиться с паникой в чрезвычайных условиях, а также оказать поддержку ближайшему, если тот в этом нуждается. Психологическая помощь является неотъемлемой частью системы реагирования и обеспечивает комплексный подход к помощи пострадавшим.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. "Положение об Управлении медико-психологического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий" (утв. приказом МЧС России от 01.07.2019 N 337) [Электронный ресурс] URL: <https://www.consultant.ru/>
2. Приказ МЧС РФ от 20 сентября 2011 г. N 525 "Об утверждении Порядка оказания экстренной психологической помощи пострадавшему населению в зонах чрезвычайных ситуаций и при пожарах" [Электронный ресурс] URL: <https://www.consultant.ru/>
3. Официальный сайт МЧС России [Электронный ресурс] URL: <https://mchs.gov.ru/>
4. Шипилов Р.М., Казанцев С.Г., Шарabanова И.Ю., Ведяскин Ю.А. Формирование адаптационной мобильности спасателей к проведению эвакуации (спасению) пострадавших с применением новых методов обучения // «В мире научных открытий» - Иваново, 2015. – с.1156-1174.

УДК 811.111

*А.Е. Ромодановская, В.Е. Сафронов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА СРЕДИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЯХ

В данной статье рассматриваются методы изучения английского языка среди обучающихся технических вузов. Особое внимание уделено отдельным вопросам технического перевода.

**Ключевые слова:** иностранный язык, профессиональное ориентирование, структура и содержание дисциплины, термин, лексический аспект, грамматический материал, словообразование, междисциплинарный подход.

*A.E. Romodanovskaya, V.E. Safronov*

## METHODS OF LEARNING ENGLISH AMONG STUDENTS OF TECHNICAL SPECIALITIES

This article discusses the methods of learning English among students of technical universities. Special attention is paid to certain issues of technical translation.

**Key words:** foreign language, professional orientation, discipline structure and discipline content, terminology, lexical aspect, grammatical material, word-formation, interdisciplinary approach.

Актуальность темы состоит в том, что изучение английского языка в техническом вузе должно быть профессионально ориентировано, а значит назначение преподавателя – доказать студенту, что иностранный язык играет исключительную роль в его профессиональной подготовке.

Цель: Рассмотреть методы изучения лексических и грамматических аспектов английского языка в технических вузах.

Иностранный язык в техническом вузе.

В педагогической практике нередко приходится сталкиваться с несерьезным отношением обучающихся к предмету. Рассуждают так: «А сыграет ли роль знание иностранного языка в моей будущей специальности, в профессии?»

Назначение преподавателя показать, сколь ошибочно это рассуждение и как значительна роль иностранного языка в технической специальности.

Итак, в изучении английского языка в техническом вузе очень важно профессиональное ориентирование обучения.

Демченко С.В. считает, что структура и содержание дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности» обеспечивают необходимый уровень профессиональной подготовки, установление и реализацию междисциплинарных связей с дисциплинами профессионального цикла.

У нас в практике также есть междисциплинарные связи, что облегчает понимание материала темы.

Практические занятия становятся эффективнее, так как учебные занятия проводятся с разделением группы на подгруппы, что позволяет максимально приблизить каждого обучающегося к преподавателю.

Очень важно профессионально ориентированное содержание занятий, формирование коммуникативной компетенции в деловой и профессиональной сфере. Повторение и закрепление грамматических и лексических структур, наиболее часто используемых в деловой и профессиональной речи.

Подготовка обучающихся к работе в современных условиях профессиональной среды предусматривает развитие языковых навыков, так как их будущая профессия в значительной степени связана с использованием англо-

язычной терминологии, в том числе с работой с техническими текстами на английском языке.

Важными видами деятельности при изучении профессиональной лексики являются чтение и перевод технической документации. Для правильного понимания и перевода терминов необходимо знать их структурные особенности и специфику употребления. Основным компонент терминов словосочетаний, как правило, стоит всегда в конце. Определяющий компонент выражает понятия, используемые в качестве признаков, характеризующих основной компонент. Например, *heat absorption* – поглощение тепла; *fire control* – пожаротушение.

Очень важно в обучении освоение специализированной лексики. Для этого рекомендуется использовать терминологические словари, ресурсы сети Интернет. Все термины по своему строению делятся на:

- простые: *circuit* – цепь, *hose* – рукав, *dilution* – разбавление;
- сложные: *database* – база данных, *auto-ignition* – самовоспламенение;
- термины акронимы и аббревиатуры: *RECEO VS* – приоритеты стратегии боевых действий по тушению пожара, *PASS* – индивидуальное устройство тревожной сигнализации, *SCBA* – автономный изолирующий дыхательный аппарат, *ABC* – порядок оказания первой помощи.

Обучающиеся должны освоить лексический материал и аббревиатуры, характеризующие пожарно-спасательную деятельность: *профилактика пожара, тушение пожара, средства индивидуальной защиты и снаряжение, способы тушения, приоритеты стратегии боевых действий по тушению пожара*, и так далее. Одновременно изучаются глаголы, которые используются в технических текстах: *вводить, выделять, выполнять, покрывать, тушить, закреплять, оснащать, разбавлять, показывать*, и так далее.

Мы на занятиях делаем различные лексические и грамматические упражнения: сопоставить перевод словосочетаний и предложений, то есть соединить перевод русского с английским; вставить пропущенные слова и выражения, используя конкретный текст; заменить выделенные слова синонимами. Очень важно чтение текстов на пожарную тематику и переводы с использованием лексического материала и грамматических конструкций. Обучающимся нравится данный вид деятельности, они легче усваивают материал.

Контроль усвоения материала темы происходит с помощью проведения самостоятельных работ, диктантов, заданий на соединение перевода русского с английским, заполнения пропусков определенной лексикой темы, перевода текстов и так далее.

Среди грамматических вопросов перевода следует выделить особенности перевода конструкций страдательного залога, инфинитива. Например: *In an effort to overcome these difficulties a great deal of experimental work has been carried out by the specialists.* Пытаясь преодолеть эти трудности, специалисты провели большую экспериментальную работу.

Разберем данное предложение. Объясняя обучающимся почему перевод именно такой, мы должны сказать, что инфинитив в функции определения все-



гда стоит после определяемого существительного. Предложение переведено пассивным залогом. Можно было перевести и так: *Пытаясь преодолеть эти трудности, специалистами была проведена большая экспериментальная работа*. Далее разбираем предложение по частям: *in an effort to overcome* - пытаюсь преодолеть; *these difficulties* - эти трудности; *has been carried out* – провели (время именно Present Perfect – настоящее совершенное, используется для выражения прошлого события, имеющего последствия в настоящем времени); *a great deal of experimental work* - большую экспериментальную работу; *the specialists* – специалисты.

Основные требования перевода: точная передача текста оригинала, строгая ясность изложения мысли при максимально лаконичной форме, присущей стилю русской научно-технической литературы и полное соответствие перевода общепринятым нормам русского литературного языка.

Перевод терминов-словосочетаний связан с определенными трудностями. Преподаватель должен объяснить обучающимся, что перевод с английского языка на русский начинают с перевода существительного, которое является основным компонентом, а потом последовательно переводят каждую смысловую группу, чаще всего справа налево. Например: *life safety* – спасение жизни; *incident stabilization* – стабилизация процесса горения; *action plan* – план действий; *property conservation* – сохранение имущества.

Техническая документация требует точного перевода. Возможны ошибки при переводе слов сходных по форме, но различных по смыслу. Существуют пары слов, которые кажутся похожими по фонетической форме, но на самом деле имеют совершенно разные значения, происхождение и написание. Преподавателю необходимо ознакомить обучающихся с примерами такой лексики. Например: *data* – данные. Возможная ошибка при переводе – дата (*date*). *Invalid* – недействительный. Возможная ошибка при переводе – инвалид (*disabled person*).

Как считает Демченко С.В., одним из факторов, способствующих успешному трудоустройству выпускников вуза и их дальнейшему карьерному росту является знание делового английского языка. А изучение любого иностранного языка начинается с лексики.

Есть 3 этапа изучения лексики - ознакомление, тренировка и практика. На первом студент знакомится со звуковым и графическим образом термина, с его семантическими особенностями. Следует отметить, что в последнее время стали широко использоваться беспереводные способы семантизации. На данном этапе очень помогает обучению использование иллюстраций предметов, таблиц, фотографий. Эффективно также использование мимики и жестов. Очень важно приучать студентов не к механическому заучиванию изолированных слов, а к сознательному запоминанию их в контексте. Для этого необходимо прививать умение самостоятельно анализировать незнакомые слова. Важно научить обучающихся запоминать новые слова так, чтобы создать устойчивую связь между зрительным образом и словесным обозначением. Тогда иностран-

ную речь начинают понимать непосредственно, как и речь на родном языке, а образы возникают в воображении автоматически и мгновенно.

Второй этап - тренировка лексики. Здесь очень важны условно-коммуникативные упражнения, предусматривающие наличие разговорного задания в речевой ситуации. Как правило, обучающимся нравится придумывать диалоги с обязательным включением изученных слов, давать собственное толкование терминов. Одним из эффективных способов закрепления слов в долговременной памяти является классификация их по принципу противоположности и сходства, например, подбор антонимов и синонимов. Студенты всегда с удовольствием решают, например, ребусы и кроссворды, а психологами доказано, что усвоение новых слов достигается лишь после того, как обучающийся употребит их в различных упражнениях не менее 6-8 раз.

И, наконец, заключительный этап. Это использование системы коммуникативных упражнений, профессиональных дискуссий, ролевых игр, конференций, викторин, конкурсов. Все эти упражнения предполагают активную творческую деятельность обучающихся, способствующую произвольному запоминанию языкового материала.

В преподавании иностранного языка в техническом вузе необходим междисциплинарный подход, объединяющий учебные материалы из других дисциплин с изучением иностранного языка. Именно это способствует более продуктивному обучению квалифицированного специалиста.

Выводы: В данной статье мы рассмотрели методы изучения лексических и грамматических аспектов английского языка в технических вузах.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демченко С.В. Особенности преподавания иностранного языка студентам технических специальностей - <https://infourok.ru/statya-osobennosti-prepodavaniya-inostrannogo-yazyka-studentam-tehnicheskikh-specialnostej-6224136.html>
2. Немчанинова О.Л. Организация пожаротушения в США: Учебное пособие для инженеров пожарной безопасности (на английском языке). – Иваново, 2007. – 12-84 с.

УДК 614.8

*Е.М. Секретова (Дарий), И.А. Семенов*

Владимирский юридический институт ФСИН России

## **ПАТРИОТИЗМ КАК ЭТИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ И ЭЛЕМЕНТ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ С КУРСАНТАМИ ВЕДОМСТВЕННЫХ ВУЗОВ (НА ПРИМЕРЕ МЧС И ФСИН РОССИИ)**

В статье анализируется феномен патриотизма, в части взаимосвязи с воспитательной работой с курсантами ведомственных вузов (на примере МЧС и ФСИН России). Патриотизм как фактор укрепления национальной безопасности России – это одна из форм противодействия попыткам манипулирования нашим национальным сознанием и переписыванию мировой истории. Авторы констатируют, что патриотическое воспитание, отношение к великой истории и самобытности являются ключевыми элементами обеспечения национальной безопасности и должны быть правильно определены в законах и иных нормативных актах.

**Ключевые слова:** патриотизм, МЧС, ФСИН, воспитательная работа, ведомственное образование.

*E.M. Sekretova, I.A. Semenov*

## **PATRIOTISM AS AN ETHICAL CATEGORY AND AN ELEMENT OF EDUCATIONAL WORK WITH CADETS OF DEPARTMENTAL UNIVERSITIES (ON THE EXAMPLE OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS AND THE FEDERAL PENITENTIARY SERVICE OF RUSSIA)**

The article analyzes the phenomenon of patriotism, in terms of the relationship with educational work with cadets of departmental universities (using the example of the Ministry of Emergency Situations and the Federal Penitentiary Service of Russia). Patriotism as a factor in strengthening Russia's national security is one of the forms of countering attempts to manipulate our national consciousness and rewrite world history. The authors state that patriotic education, attitude to great history and identity are key elements of ensuring national security and should be correctly defined in laws and other normative acts.

**Key words:** patriotism, Ministry of Emergency Situations, Federal Penitentiary Service, educational work, departmental education.

Патриотизм занимает центральное место в воспитательной работе с курсантами ведомственных вузов как социально-значимый феномен, таких как МЧС и ФСИН России. Этот факт не ограничивается лишь любовью к родине; он включает в себя целый спектр ценностей, таких как мужество, преданность долгу и готовность к самопожертвованию. Патриотическое воспитание должно

учитывать современную социальную обстановку и адаптироваться к вызовам времени. В этой связи важным аспектом является развитие критического мышления у курсантов, что позволяет им осмысленно подходить к вопросам национальной безопасности и служения обществу. В условиях нашего общества, где личные интересы зачастую вытесняют коллективные, формирование патриотических чувств становится особенно актуальным.

В процессе воспитания курсантов важное значение имеет интеграция теоретических знаний и практических навыков, что позволяет формировать у них осознанное отношение к службе. Занятия по истории Отечества, участие в патриотических акциях и мероприятий, а также взаимодействие с ветеранами вооруженных сил способствуют укреплению духовных основ, на которых строится патриотизм.

Сознание гражданской ответственности является очень важным вопросом в воспитательном воздействии образовательного процесса в ведомственных вузах МЧС и ФСИН России [1, с. ]. Он требует особого внимания, поскольку курсанты этих учреждений призваны не только к профессиональной деятельности в области обеспечения безопасности, но и к выполнению общественного долга.

Выделим несколько факторов, которые способствуют формированию у курсантов общественного сознания долга родине:

1. Патриотизм можно рассмотреть, как чувство гордости и преданности своей стране, её культуре, истории и традициям. В контексте курсовой подготовки, патриотизм проявляется в понимании важности своей роли в обществе и готовности служить на благо Родины.

2. Воспитательная работа с курсантами направлена на формирование не только профессиональных навыков, которые помогут им в службе, но и духовно-нравственных качеств, которые немало важны. Ценность любви к родине помогают развивать чувство ответственности за судьбу страны и коллективные интересы.

3. Ведомственные вузы используют различные подходы и методы для воспитания патриотизма, включая образовательные программы. Например, включение курсов по истории России, изучение героических страниц прошлого, знакомство с выдающимися личностями, имеющими отношение к патриотизму и безопасности страны. Также имеет место быть организация волонтерских акций, мероприятий, приуроченных к памятным датам, что позволяет курсантам почувствовать свою значимость в обществе. Проведение конкурсов, выставок и театрализованных постановок на патриотическую тематику, что создаёт возможность для самовыражения и формирования патриотических чувств. Спорт, как форма командной работы и борьбы за победу, содействует развитию духа товарищества и единства, а также формирует необходимые для службы качества.

4. Несмотря на важность патриотического воспитания, существуют определённые сложности. Молодёжь часто сталкивается с негативными стереотипами и критикой в отношении патриотизма. Это накладывает дополнительные

обязательства на воспитателей и преподавателей, которые должны уметь убедительно донести смысл и ценность патриотических идеалов.

5. В службах, связанных с МЧС и ФСИН, уже сейчас можно наблюдать успешные примеры патриотического воспитания. Например, участие курсантов в мероприятиях, посвящённых Дню защитника Отечества, а также их активная вовлечённость в проекты, направленные на сохранение исторической памяти.

Любовь к нашей великой родине с многовековой историей необходимо развивать с детства [2, с. 311], но также стоит её поддерживать в этапе формирования полноценной личности, и ведомственные вузы, такие как МЧС и ФСИН России как раз таки сохраняют данное мастерство, направляя будущих защитников родины на истинный путь. Важностью данного аспекта обусловлена не только историческим контекстом, но и современными вызовами, с которыми сталкивается страна. Патриотизм формирует у будущих специалистов чувство ответственности за безопасность государства, вдохновляет на служение обществу и внедряет ценности, необходимые для преодоления трудностей.

В образовательном процессе патриотизм может быть интегрирован через различные формы работы: от тематических лекций и диспутов до практических занятий и волонтерских акций. Воспитание патриотизма у курсантов требует комплексного подхода, включая развитие эмоциональной связи с Родиной, понимание ее культуры и истории, а также осознание важности соблюдения законности и права.

Таким образом, патриотизм становится не только личной ценностью, но и основой социальной ответственности нового поколения. Патриотизм как феномен воспитательной работы с курсантами ведомственных вузов играет ключевую роль в формировании не только профессиональных, но и личных качеств будущих служащих. Он способствует единению, сплочению и созданию прочной основы для выполнения служебных обязанностей, а также для формирования устойчивых ценностей, которые будут определять их поведение и отношение к обществу и стране на протяжении всей их профессиональной карьеры. Участие курсантов в мероприятиях патриотической направленности создает пространство для формирования стойкости и целеустремленности. В итоге, успешная реализация патриотического воспитания способствует не только профессиональной подготовке, но и формированию высоких моральных ценностей, что является основой для служения в структурах, обеспечивающих безопасность и правопорядок в стране.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Кучерин Р. В. Развитие института патриотизма и добровольчества в системе МЧС и ФСИН России. Моя профессиональная карьера. 2023. Т. 1, № 53. С. 246-249.
2. Семенов И. А. Патриотическое воспитание молодежи в системе традиционных ценностей боевых искусств. Традиции и инновации в формировании патриотизма и гражданственности среди российской молодежи «Сибирский институт практической психологии, педагогики и социальной работы», 2020. С. 311-313.

УДК 614.841

**Ю.В. Шмелева**

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПАТРИОТИЧЕСКИХ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ КУРСАНТОВ ИВАНОВСКОЙ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ АКАДЕМИИ ГПС МЧС РОССИИ**

В статье рассматриваются педагогические условия и методы, которые способствуют повышению эффективности воспитательной работы курсантов академии в вопросах патриотического воспитания как необходимое условие их дальнейшего профессионального становления.

**Ключевые слова:** методы формирования, патриотизм, ценностные ориентации, воспитательная работа, педагогика.

*Yu. V. Shmeleva*

## **METHODS OF FORMATION OF PATRIOTIC VALUE ORIENTATIONS OF CADETS OF THE IVANOVO FIRE AND RESCUE ACADEMY OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA**

The article examines the pedagogical conditions and methods that contribute to improving the effectiveness of the educational work of academy cadets in matters of patriotic education as a necessary condition for their further professional development.

**Keywords:** methods of formation, patriotism, value orientations, educational work, pedagogy.

Ценностные ориентации молодежи российских образовательных учреждений в последние годы претерпевают значительные изменения в связи с динамично протекающими процессами в различных сферах жизни страны. Особого внимания заслуживает проблема формирования патриотических ценностных ориентаций у обучающихся вузов силовых ведомств, в том числе, в системе МЧС России. Профессиональная подготовка сотрудников пожарной охраны предусматривает в обязательном порядке воспитание патриотизма и его включение в общую систему ценностных ориентаций курсантов, выражающуюся в безусловной готовности отстаивать государственные интересы, служить своей стране, защищать Отечество.

Научные исследования Елагиной В. С., Демидова О. В., Коваль И. И. и др. [1], Сметанкиной Л. В. [2], Жемчужникова А. В. [3], Мачульской И. А. и Мачульского А. Н. [4] и др. в области формирования патриотических ценностных ориентаций курсантов военных вузов свидетельствуют о том, что вопросы воспитания патриотизма, формы и методы организации соответствующей дея-

тельности являются актуальными как в теоретическом, так и практическом отношении.

Формирование патриотических ценностных ориентаций курсантов Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России реализуется в контексте развития личности, которая имеет возможность глубокого осмысления сущности патриотизма. Для достижения данной цели в академии наряду с традиционными методами патриотического воспитания используются инновационные формы. Вышеуказанные принципы воспитания патриотизма курсантов раскрыты в ракурсе формирования гражданской идентичности в полиэтнической образовательной среде [5].

Отдельного внимания заслуживают методы формирования патриотических ценностных ориентаций, воспитывающие у обучающихся умение размышлять самостоятельно, вдумчиво и осознанно. Данные методы реализуются на занятиях по дисциплине «Психология и педагогика» у обучающихся 1 года обучения, а также в рамках проведения воспитательной работы командным составом курсов. Обозначим условия и основные виды деятельности, при которых работа, направленная на формирование патриотического мировоззрения, наиболее эффективна и результативна:

1. Проведение тематического занятия ко Дню России;
2. Проведение беседы при нарушении культуры межнационального общения внутри курсантского коллектива;
3. Подготовка к участию в научных мероприятиях (конференции, симпозиумах и т.д.) гуманитарной (исторической, лингвистической, философской, культурологической, теологической) направленности;
4. Обсуждение круга вопросов при проведении встречи с выпускниками вуза, его ветеранами;
5. Информирование при подготовке к участию в мероприятиях ко Дню пожарной охраны, ко Дню гражданской обороны.

Вышеуказанные виды воспитательной работы организуются в форме круглого стола. Основная задача мероприятия – раскрыть широкий спектр мнений по выбранной для обсуждения проблеме с разных позиций, дать возможность участникам выразить свои личные убеждения, обсудить неясные и спорные вопросы, достичь понимания и, при возможности, выработать единую точку зрения.

При проведении тематического занятия ко Дню России предполагается работа с цитатами и документами, отработка умений анализировать текст, отстаивать свою позицию и аргументировать собственное мнение.

Обучающимся предлагается следующее задание. На основании цитат Президента Российской Федерации В. В. Путина определить, какие базовые национальные ценности лежат в основе формирования личности высоконравственного, творческого, компетентного гражданина России, принимающего судьбу Отечества как свою личную, осознающего ответственность за настоящее

и будущее своей страны, духовные и культурные традиции многонационального народа Российской Федерации.

В. В. Путин

*Я уверен, что одна из отличительных черт людей России - исполнение долга без жалости к себе, когда обстоятельства этого требуют. Такие ценности, как самоотверженность, патриотизм, любовь к своему дому, семье и Родине остаются основополагающими и неотъемлемыми для российского общества и по сей день. Эти ценности в немалой степени являются основой суверенитета нашей страны.*

*Патриотизм – это национальная идея России.*

*Сила России – внутри нас самих, она внутри нашего народа, в наших людях, в наших традициях и нашей культуре, в нашей экономике, в огромной нашей территории и природных богатствах, в обороноспособности, конечно. Но самое главное – наша сила, безусловно, в единстве нашего народа.*

*У нас нет никакой, и не может быть никакой другой объединяющей идеи, кроме патриотизма.*

*В российском обществе необходимо формировать такую культурную среду, такие ценности, которые бы опирались на нашу историю, традиции, объединяли бы время и поколения, способствовали консолидации нации и, конечно же, открывали возможности для создания нового, современного пространства культуры, в котором живёт и развивается человек, реализует свой потенциал. И безусловно, мы были, есть и останемся частью мировой культуры.*

*Без любви к Родине, к своей земле, к родному краю в Обществе работать невозможно. Формализм или корысть здесь просто не приживаются. Наоборот, ценятся подвижничество, инициатива, знания, настойчивость.*

*Глубокое знание своей истории, уважительное, бережное отношение к великому патриотическому, духовному, культурному наследию Отечества позволяет делать верные выводы из прошлого.*

Далее, при обсуждении темы «Согласие между людьми, разными народами», на материале работы Д. С. Лихачева «Письма о добром и прекрасном» необходимо найти цитаты, наиболее соответствующие гражданской позиции каждого участника мероприятия и ответить на вопрос, есть ли среди обучающихся единомышленники. Свое мнение аргументировать.

Проведение беседы при нарушении культуры межнационального общения внутри курсантского коллектива начинается с общего вступления руководителя мероприятия и обозначения проблемы. Затем обучающиеся читают высказывание К. Д. Ушинского: *«Как нет человека без самолюбия, так нет человека без любви к отечеству, и эта любовь дает воспитанию верный ключ к сердцу человека и могущественную опору для борьбы с его дурными природными, личными, семейными и родовыми наклонностями. Любовь к Родине – это наиболее сильное чувство человека, которое гибнет в дурном человеке».*

На материале прочтенного необходимо ответить на вопросы: какие факторы, по мнению К. Д. Ушинского, помогают формировать национальное само-



сознание человека и воспитывать у молодежи национальную гордость и толерантное отношение к другим народам? Согласны ли вы с утверждением, что патриотизм является не только важной задачей воспитания, но и могучим педагогическим средством? (Да/нет – почему, привести аргументы).

Обсуждение круга вопросов при проведении встречи с выпускниками вуза, его ветеранами целесообразно вести в аспекте общей направленности воспитательной патриотической работы в академии. С этой целью для осмысления предлагается цитата В. А. Сухомлинского *«Познание, постижение человеком своей Родины, становление в нашей душе патриотической сердцевины, патриотическое воспитание в годы детства, отрочества и ранней юности, духовно богатая, деятельная, самоотверженная жизнь патриота – это самые тонкие, самые сложные вещи в том безграничном переплетении идей, поступков, убеждений, мыслей, стремлений, которое называется патриотическим воспитанием»*. Обучающимся рекомендуется ответить на вопрос «Какое значение придавал В. А. Сухомлинский деятельности в воспитании человека-патриота? Перекликается ли суждение педагога с современными представлениями о том, как надо воспитывать истинного патриота?»

Подготовка к участию в мероприятиях ко Дню пожарной охраны, ко Дню гражданской обороны предполагает традиционно информирование по указанной тематике. Кроме того, для осмысления предлагается материал, представляющий безусловный интерес у курсантов и студентов. В план проведения информирования включается цитата министра МЧС России А. В. Куренкова *«Патриотизм - составляющая часть души русского человека. Сотрудники МЧС России, отправляясь на спасательные операции, каждый раз уходят из дома, как в последний. Ведь они работают в условиях особого риска. Это тоже проявление патриотизма и следование гражданскому долгу...»*. На основании данного высказывания следует высказать мнение о том, в чем проявляется патриотизм сотрудников пожарной охраны (можно выбрать наиболее подходящие аргументы из представленных: в выборе достойной и уважаемой профессии; в высоком уровне профессиональной пригодности; в осознанной гражданской позиции; в социальной ответственности по защите интересов Родины) и обосновать свой собственный выбор жизненного пути.

В продолжение информирования и обсуждения включается статья из Книги памяти [6], посвященная подвигу пожарного – Чернышева Евгения Николаевича. Последующее размышление влечет за собой ответ на вопрос: является ли чувство долга, ответственность за жизнь подчиненных, самопожертвование во имя спасения людей проявлением патриотизма? (Да/нет – привести аргументы). Как бы поступили вы на месте Евгения Николаевича?

Помимо использования формы круглого стола одна из наиболее эффективных методик формирования патриотического самосознания обучающихся – подготовка к участию в научных мероприятиях. Так, в Ивановской пожарно-спасательной академии на кафедре иностранных языков и профессиональных коммуникаций традиционно проводится «Неделя русского и иностранных язы-

ков». В 2024 году в рамках «Недели» курсанты и студенты представляют проект «Моя малая Родина», который направлен на усиление роли патриотического воспитания, углубленное формирование краеведческой и поисково-исследовательской деятельности, глубокое изучение исторического и культурного наследия своей малой Родины и ее вклада в жизнь государства в целом.

Анализ методов работы, направленной на формирование патриотических ценностных ориентаций курсантов Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, приводит к заключению, что одной из наиболее эффективных форм работы является круглый стол. В результате совместного обсуждения проблем у обучающихся формируется понимание сущности патриотизма как принципа отношения человека к своей стране, характеризующегося определённым образом действий и сложным комплексом общественных чувств, в первую очередь, преданностью Родине и готовностью защищать ее в любых самых сложных жизненных ситуациях.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Организация патриотического воспитания курсантов военного вуза / В.С. Елагина, О.В. Демидов, И.И. Коваль [и др.] // Современные проблемы науки и образования: сетевое издание. 2018. № 6. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28204>.
2. Сметанкина Л.В. Методики обучения гуманитарным дисциплинам, формирующие условия развития ценностной ориентации патриотизма у курсантов военных вузов // Современное педагогическое образование. 2024. № 8. С. 103–107.
3. Жемчужников А.В. Культурологический подход как основа патриотического воспитания будущих офицеров // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2022. № 3 (205). С. 130–133.
4. Мачульская И.А., Мачульский А.Н. Педагогические условия, способствующие повышению эффективности патриотического воспитания курсантов военных вузов // Перспективы Науки и Образования. 2018. 4 (34). С. 313–319.
5. Лобова А. А., Шмелева Ю. В. Современные принципы гражданско-патриотического воспитания курсантов Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России в условиях полиэтнической образовательной среды // Пожарная и аварийная безопасность. 2024. № 2(33). С. 21–35.
6. <https://memory.mchs.gov.ru/>

УДК 378.046.4/371.31

***К.М. Шурыгина***

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий) ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГОВ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В статье рассмотрены интерактивные методы обучения в области безопасности жизнедеятельности. Представлены основные особенности и методы обучения взрослого населения, в частности учителей (педагогов) в области безопасности жизнедеятельности.

**Ключевые слова:** повышение квалификации педагогов, информационно-коммуникационные технологии, безопасность жизнедеятельности.

***К.М. Shurygina***

Federal State Budgetary Establishment «All-Russian Scientific Research Institute of Civil Defence and Emergencies» (Federal Science and High Technology Center) FGBU «VNII GOCHS» (FC)

## **INNOVATIVE APPROACHES TO PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS IN THE FIELD OF LIFE SAFETY**

The article discusses interactive teaching methods in the field of life safety. The main features and methods of teaching the adult population, in particular teachers (educators) in the field of life safety, are presented.

**Key words:** professional development of teachers, information and communication technologies, life safety.

Трансформация всех сфер общественной жизни под влиянием научно-технического прогресса предсказуемо влечет за собой изменения в процессе функционирования основных социальных институтов общества. Институт образования, являясь одним из основных, не является исключением [3].

Информатизация учебного процесса и внедрение современных информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) повышают качество и эффективность образования на всех его уровнях.

Актуальность и эффективность использования ИКТ обусловлены: предоставлением широкого информационного пространства для активной учебной деятельности, в том числе для самостоятельной работы; организацией игровых форм обучения, усилением эмоционального фона и повышением мотивации к

обучению; наглядностью и доступностью учебного материала; сокращением времени на обработку информационного и образовательного контента и т. п.

Современный уровень развития ИКТ и интернет-среды предоставляют широчайшие возможности для применения всевозможных инновационных форм, проектной и исследовательской работы (рис. 1).



Рис. 1. Интерактивные методы обучения

В настоящее время в МЧС России проводится активная работа по созданию и внедрению современных методов, технических средств и новейших ИКТ в процесс обучения в области безопасности жизнедеятельности.

Так, например, ФАУ ДПО «Московский учебный центр ФПС» совместно с образовательной организацией «Колледж Инфолайн» реализует интерактивную обучающую программу для детей и взрослых «Введение в профессию пожарного».

Авторский коллектив ФГБОУ ВО «Сибирская пожарно-спасательная академия» ГПС МЧС России разработал Сайт «Дети 01», где собраны ребусы, пазлы и задачи на пожарную тематику. На сайте содержится информация для детей и педагогов образовательных организаций.

Однако, несмотря на активную работу по внедрению в процесс образования возможных вариантов получения дополнительных знаний и повышения уровня практической направленности обучения с использованием современных ИКТ, существуют определенные трудности:

- недостаточный уровень квалификации педагогических кадров;
- низкий уровень внедрения современных образовательных технологий в учебный процесс;

– низкий уровень оснащения образовательных организаций современными техническими средствами обучения [1].

Эти проблемы были подчеркнуты во время пандемии COVID-19, которая ускорила использование цифровых технологий в образовании, породив вопросы, касающиеся цифровизации в школах. В частности, многие школы продемонстрировали недостаток опыта и низкий цифровой потенциал, что привело к увеличению разрывов, неравенства и потерь в обучении. Данные результаты подтвердили необходимость повышения цифрового потенциала в школах [6].

В связи с этим актуальным вопросом становится квалификация педагога (преподавателя).

Квалификация педагога (преподавателя) является важнейшим фактором, влияющим на качество образования, эффективность получения знаний и навыков обучаемыми. Цифровая образовательная среда занимает особое место в системе образования. Навыки владения компьютером, использование ИКТ, умение использовать возможности сети «Интернет» — таковы реалии современного образовательного процесса, которыми должен владеть педагогический работник.

К сожалению, сегодня внедрение современных технологий, возникновение новых отраслей и профессий не обеспечиваются нужным количеством квалифицированных специалистов. В настоящее время механизм обновления номенклатуры и содержания профессий, квалификации кадрового потенциала не соответствует темпам изменения потребности страны в высокопрофессиональных кадрах [3].

Сохранение необходимого уровня квалификации учителей достигается за счет постоянного поддержания знаний, умений и навыков, которые приобретаются в процессе обучения и повышения квалификации. Повышение квалификации педагогических работников, осуществляющих образовательную деятельность, проводится с целью совершенствования и постоянного поддержания знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения функциональных обязанностей на высоком профессиональном уровне, необходимых для осуществления своей профессиональной деятельности, в частности в области безопасности жизнедеятельности.

В связи с этим, основными целями повышения квалификации педагогических работников в области безопасности жизнедеятельности являются:

- освоение инновационных форм, методов, средств и технологий обучения;
- апробация новых технологий и прогрессивных форм подготовки;
- поддержание и совершенствование профессионального и педагогического мастерства, в том числе обновление и углубление знаний в области теории и практики преподавания на основе современных достижений науки и прогрессивных технологий [3].

Для организации эффективного обучения педагогов необходимо учитывать основные характерные черты взрослого человека, которые обуславливают специфику процесса приобретения новых знаний и навыков.

Взрослый обучающийся обладает пятью основополагающими характеристиками, отличающими его от незрелых учеников (рис. 2) [2].



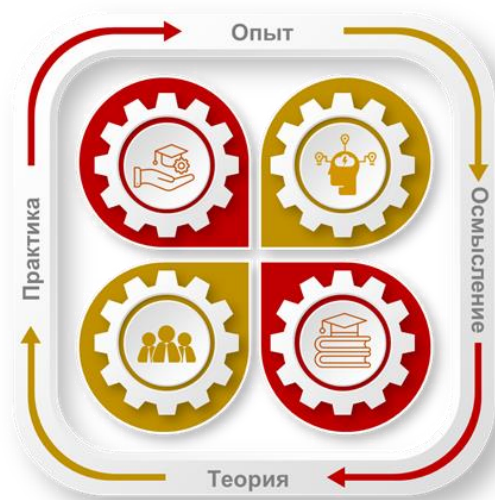
**Рис. 2.** Особенности обучения взрослого населения

Данные характеристики взрослого обучающегося в решающей мере определяют особенности процесса обучения взрослого населения.

В связи с этим наиболее эффективным способом получения новых знаний являются практико-ориентированные занятия.

Американский психолог Дэвид Колб разработал цикл обучения, который помогает формировать навыки через практику.

Согласно модели Колба программа обучения взрослого должна состоять из четырех этапов (рис. 3):



**Рис. 3.** Схема обучения по модели Д. Колба

Цикл Колба в обучении взрослых учитывает накопленный опыт учащихся. Вместо того чтобы получать теоретические знания, человек начинает с практического опыта. Далее происходит стадия рефлексии, где происходит осмысление полученного опыта в целях реализации дальнейших действий [5].

Накопленные знания ученика обновляются, дополняются или полностью изменяются. Так формируется новое знание, которое неразрывно связано с практикой. Это наиболее удобный и естественный путь получения навыков для взрослых людей, которые воспринимают новую информацию критически.

На каждом этапе обучения согласно циклу Колба можно использовать современные, интерактивные формы обучения.

В очном формате можно обратиться к опыту через ролевые игры, в которых участники демонстрируют различные модели поведения в ситуациях. Или использовать дискуссии или упражнения, которые подчеркивают недостаток знаний в определенной теме и мотивируют обучающихся на приобретение новых знаний.

В онлайн-курсе можно задать практико-ориентированный вопрос, предложить решить кейс или вспомнить ситуацию из своей жизни.

С помощью тренинга можно побудить участников задуматься, насколько эффективны результаты, полученные на предыдущем этапе.

Теоретический материал следует подавать в интерактивном формате, чтобы обучающемуся было легче понять и запомнить новые знания. Если это очный урок, можно использовать презентацию, устроить дебаты или провести круглый стол.

Так, например, на занятиях по повышению квалификации в области безопасности жизнедеятельности учителя с помощью средств дополненной реальности могут отработать алгоритмы поведения при пожаре в жилых помещениях, на природе или в общественном месте (рис. 4).



Рис. 4. Тренажер дополненной реальности

Заключительный этап формирует новый опыт, поэтому цикл повторяется, в идеале пока не сформируется новый навык [4].

Таким образом, на современном этапе развития образования актуальным вопросом является интеграция образования и ИКТ. Для успешной реализации этого процесса необходимо, чтобы педагоги постоянно совершенствовали свои знания и навыки, повышая свою профессиональную квалификацию.

Современные методы обучения требуют от педагогов умения адаптироваться к новым технологиям и постоянно отслеживать изменения в области образования. И только таким образом можно обеспечить качественное и актуальное образование для будущих поколений.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аюбов, Э. Н. Совершенствование подготовки населения в области безопасности жизнедеятельности с учетом опыта создания образовательных центров / Э. Н. Аюбов // Технологии гражданской безопасности. – 2023. – Т. 20, № 5. – С. 69-73.

2. Змеев, С. И. Андрагогика и образование взрослых: основные понятия и термины / С. И. Змеев // Понятийный аппарат педагогики и образования: сборник научных трудов. Вып. 2 / Урал. гос. проф.-пед. ун-т; отв. ред. Е. В. Ткаченко. - Екатеринбург: УГППУ, 1996. - С. 308-324.

3. Основные аспекты развития системы подготовки населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций / Э. Н. Аюбов, А. В. Алымов, О. Е. Буевич [и др.]. – Москва: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2023. – 216 с. – ISBN 978-5-93970-304-8.

4. Особенности обучения взрослых: андрагогика на практике [Электронный ресурс] // URL: <https://www.unicraft.org/blog/5415/kak-obuchat-vzroslyh/> (дата обращения 25.09.2024).

5. Цикл Колба: что это и как его применять в корпоративном обучении [Электронный ресурс] // URL: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/kolb-cycle> (дата обращения 25.09.2024).

6. Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review [Электронный ресурс] // URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-022-11431-8> (дата обращения 25.09.2024).



## УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

### LIFE SAFETY MANAGEMENT IN SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS

УДК 614.84.31

*А.М. Арсланов, О.В. Надточий*  
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

#### **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ И УПРАВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНЫМИ ОРГАНАМИ МЧС РОССИИ – ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ МОНИТОРИНГА ПОЖАРОВ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ**

В статье рассматривается информационно-аналитическая система автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России. В том числе одна из ее составляющих – модуль учета пожаров. Также авторами рассмотрена информационно-аналитическая система Атлас опасностей и рисков. Даны предложения по обеспечению комплексной безопасности объектов защиты по снижению рисков от пожаров и их последствий, а также жизни и здоровью людей.

**Ключевые слова:** информационно-аналитическая система, база данных Пожары, Модуль учета пожаров, ААСКНД, искусственный интеллект, Атлас опасностей и рисков.

*A.M. Arslanov, O.V. Nadtochiy*

#### **AUTOMATED ANALYTICAL SYSTEM FOR SUPPORT AND MANAGEMENT OF CONTROL AND SUPERVISORY BODIES OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA IS AN EFFECTIVE TOOL FOR MONITORING FIRES AND THEIR CONSEQUENCES**

The article discusses the information and analytical system automated analytical system for support and management of control and supervisory bodies of the Ministry of Emergency Situations of Russia. Including one of its components is the fire accounting module. The authors also consider the information and analytical system Atlas of Hazards and Risks. Proposals are given to ensure the integrated safety of protected facilities to reduce the risks from fires and their consequences, as well as human life and health.

**Keywords:** information and analytical system, Fire database, Fire accounting module, AASKND, artificial intelligence, Atlas of Hazards and Risks.

Развитие современных IT-технологий неразрывно связано с научно-техническим прогрессом нашего общества. Развитие сегодняшней науки и техники обеспечивает появление новых технологий и материалов, которые в дальнейшем успешно применяются в различных компьютерных сферах. Которые в свою очередь также стимулируют развитие науки и в целом научно-технического прогресса. Задачи, стоящие перед современным обществом, требуют от IT-индустрии создания технологий способных обеспечить его информационным потоком с целью оперативного принятия эффективных и научно-обоснованных управленческих решений. В т.ч. принятия управленческих решений, направленных на обеспечение комплексной безопасности объектов защиты, а также жизни и здоровья людей.

В современных условиях важно не только сформировать и передать на большие расстояния огромный массив информации, обладающий мультимедийными, текстовыми, картографическими и иными характеристиками, но и в оперативном режиме осуществить его обработку. Решение таких сложных задач, как правило, возлагается на различные информационные системы. Одной из таких систем в области обеспечения пожарной безопасности является информационно-аналитическая система – «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России» (далее – ААСКНД) [1].

Основная функция ААСКНД – осуществление процесса автоматизации контрольно-надзорной деятельности органов государственного пожарного надзора МЧС России. Данная система является сложной многоуровневой и многозадачной программой. ААСКНД связана в плане обмена информацией с другими информационными системами: портал государственных услуг, единый реестр проверок, система досудебного обжалования, государственная автоматизированная система «Управление», система межведомственного информационного взаимодействия ФОИВ, государственная информационная система о государственных и муниципальных платежах и др. [2].

ААСКНД – модульная информационно-аналитическая программа, объединяющая в себе различные направления контрольно-надзорной деятельности МЧС России. Составной частью ААСКНД является отдельный программный кластер «Модуль учета пожаров» (далее – МУП) [3]. Работа данной программы осуществляется во внутренней сети МЧС России – «интранет» и аккумулирует в себе статистическую информацию о пожарах и их последствиях, зарегистрированных на территории Российской Федерации. Ввод информации о пожарах обеспечивается территориальными подразделениями МЧС России. Информация о пожаре заносится в систему в течение 3-5 дней и в дальнейшем при необходимости может корректироваться в зависимости от результатов проведенного дознания по факту пожара. На рисунке представлен пример заполненной Карточки учета пожара (далее – КУП).

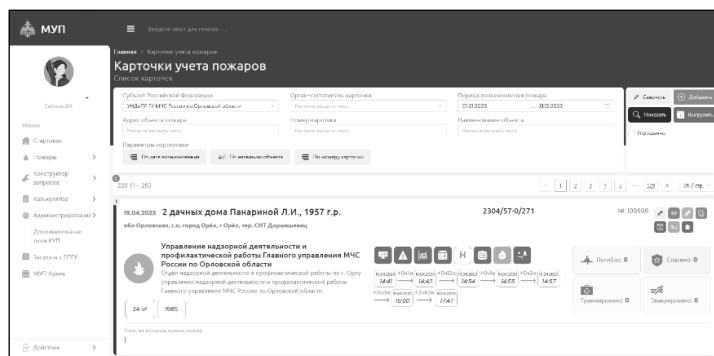


Рисунок. Карточка учета пожара и их последствий

Учитывая, что КУП включает в себя большой перечень информации, которую трудно в полном объеме представить в визуальном формализованном виде, основная информация выведена в индикаторном формате на экран в виде цветных пиктограмм и основных регистрационных полей. Выбор стандартизированной информации (например, объект пожара, причина пожара и т.п.) осуществляется за счет разветвленной системы справочников. При необходимости пользователь может заносить в КУП другую дополнительную информацию используя функцию «Дополнительные поля КУП».

В МУП встроен электронный калькулятор расчета материального ущерба от пожара. Все функции его расчета соответствуют разработанной методики расчета материального ущерба от пожара [4]. С помощью специального конструктора запросов осуществляется построение системы запросов информации к сформированной базе данных. Хранение массива данных в базе данных пожаров и все расчеты, связанные с ней, функционально осуществляются через специальный сервер.

Для удобства обобщенная информация по основным показателям характеризующих обстановку с пожарами и их последствиями на территории выведена в визуальном формате в виде работы дашборда. Визуализации подлежат следующие показатели: количество пожаров, погибших, травмированных, спасенных и эвакуированных людей, различные объекты пожара и их причины, а также основные категории поднадзорных объектов. Данная информация обновляется автоматически в зависимости от наполняемости базы данных. Перечень визуализированных показателей на дашборде не статичен и может настраиваться пользователем в зависимости от складывающейся обстановки с пожарами.

Информация о пожарах и их последствиях связана с ААСКНД, что позволяет пользователю одновременно с информацией об объекте надзора получить информацию о зарегистрированных пожарах на объекте.

Сегодня для эффективной работы по обеспечению пожарной безопасности требуется получение более большого контента информации в оперативном виде – «онлайн-режиме», что важно не только для эффективной

работы различных оперативных служб, но для органов управления федерального, регионального и муниципального уровня. Это связано с определением возможных рисков возникновения и развития пожаров, прогнозирования состояния обстановки с пожарами и их последствиями, разработки различных превентивных мероприятий, а также формирования и подготовки требуемого количества ресурсов (сил и средств) для предупреждения и тушения сложных в оперативном плане пожаров в т.ч. природных и ландшафтных пожаров.

В этой связи необходимо обратить внимание на такой информационный ресурс как электронный Атлас опасностей и рисков (далее – Атлас Рисков). Атлас Рисков представляет собой геоинформационную систему с набором интерактивных электронных карт, на которых приведена информация о различных чрезвычайных ситуациях (далее – ЧС) на территории Российской Федерации в реальном времени [5]. Система оснащена различными сервисами, облегчающими поиск, визуализацию и анализ информации. Атлас Рисков – это многоуровневая информационная система, размещенная в сети интернет. Атлас Рисков предоставляет возможность пользователям получать информацию о возможных рисках и ЧС в своем регионе, а также необходимые справочные и прогнозные данные о состоянии той или иной территории.

По мнению авторов включение в Атлас Рисков дополнительных сервисов, предоставляющих информационный контент об обстановке с пожарами и их последствиями в субъектах России и результатах деятельности органов государственного пожарного надзора, значительно расширит функциональные возможности данной информационной системы, повысит к ней интерес со стороны не только органов управления, но и граждан, бизнес сообщества и страховых организаций. При современном уровне развития IT-технологий такой информационный обмен данными между информационными системами технически возможен, не требует значительных финансовых затрат и ресурсов.

В целом дальнейшее совершенствование программных модулей ААСКНД и наполнение информационной системы новыми модулями, а также дополнительными программными функциями и сервисами существенно улучшит функциональные возможности ААСКНД. В дальнейшем в нее может быть встроена система искусственного интеллекта, которая в значительной степени облегчит ввод информации, контроль за полнотой и целостностью вводимой информации, а также значительно расширит возможности поисковой системы запросов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС России от 4 октября 2022 г. № 954 «Об утверждении Регламента работы в информационной системе «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России».
2. Шаймитов. А. В. Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России как один из видов

автоматизации контрольно-надзорной деятельности МЧС России / А. В. Шаймитов. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2023. – № 38 (485). – С. 233-236. – URL: <https://moluch.ru/archive/485/105891/> (дата обращения: 09.10.2024).

3. Приказ МЧС России от 2 ноября 2023 г. № 1148 «Об утверждении Регламента работы в информационной системе «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России».

4. Приказ МЧС России от 28 января 2022 г. № 43 «Об организации расчета материального ущерба от пожаров должностными лицами органов государственного пожарного надзора».

5. Информационный ресурс. Атлас опасностей и рисков (mchs.gov.ru) URL: [https://atlas.mchs.gov.ru/?ysclid=mlp3hnowlv51810983&startDate=2024-09-30&endDate=2024-09-30&\\_u=84279](https://atlas.mchs.gov.ru/?ysclid=mlp3hnowlv51810983&startDate=2024-09-30&endDate=2024-09-30&_u=84279) (Дата обращения 30.09.2024).

УДК 614.849

*А.Д. Аширов, Н.В. Боровкова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **АНАЛИЗ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПО СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

В данной работе рассматривается проблема возникновения и последствий чрезвычайных ситуаций в условиях индустриализации и сложных технологических процессов. Основной тезис заключается в том, что несмотря на усиление технологической инфраструктуры, рост чрезвычайных ситуаций - как техногенного, так и природного характера - представляет серьезную угрозу для общества и требует комплексного подхода к их прогнозированию и предотвращению.

Авторы статьи представляют статистические данные о чрезвычайных ситуациях, зарегистрированных в Свердловской области с 2019 по 2023 год, отмечая, что наиболее часто встречаются техногенные чрезвычайные ситуации, в то время как природные ЧС вызывают меньше пострадавших.

Важной частью статьи является предложение мер по снижению риска возникновения ЧС и минимизации их последствий. Включенные в рекомендации стратегии касаются улучшения контроля за соблюдением стандартов, разработки систем раннего предупреждения, обучения населения, а также повышения эффективности работы органов местного самоуправления в области защиты населения.

Эта статья подчеркивает, что эффективное управление чрезвычайными ситуациями требует не только специальных знаний в области техники и науки, но и активного участия государственных органов на всех уровнях, а также вовлечения общества в процессы предотвращения и реагирования на чрезвычайные ситуации.

**Ключевые слова:** чрезвычайные ситуации, профилактика ЧС, гражданская оборона, безопасность, материальный ущерб.

*A.D. Ashirov, N.V. Borovkova*

## **ANALYSIS OF EMERGENCY SITUATIONS AND THEIR CONSEQUENCES IN THE SVERDLOVSK REGION**

In this paper, the problem of the occurrence and consequences of emergency situations in the context of industrialization and complex technological processes is considered. The main thesis is that despite the strengthening of technological infrastructure, the growth of emergencies - both man-made and natural - poses a serious threat to society and requires an integrated approach to their forecasting and prevention.

The authors of the article present statistical data on emergency situations registered in the Sverdlovsk Region from 2019 to 2023, noting that man-made emergencies are most common, while natural emergencies cause fewer victims.

An important part of the article is the proposal of measures to reduce the risk of emergencies and minimize their consequences. The strategies included in the recommendations relate to improving the monitoring of compliance with standards, the development of early warning systems, public education, as well as improving the effectiveness of local governments in the field of public protection.

This article emphasizes that effective emergency management requires not only specialized knowledge in the field of technology and science, but also the active participation of government agencies at all levels, as well as the involvement of society in the processes of emergency prevention and response.

**Keywords:** emergencies, emergency prevention, civil defense, security, material damage.

Процессы индустриализации и усложнение технологий могут способствовать возникновению негативных событий, связанных с происхождением чрезвычайных обстоятельств. Опасные природные явления и стихийные бедствия метеорологического, гидрологического и геофизического характера приносят большой ущерб обществу. Разрушение зданий, сооружений, промышленных объектов, гибель людей и материальных ценностей происходят не только в период войн, но и в мирное время в результате стихийных бедствий, инцидентов на производстве и катастроф.

Анализ ситуаций чрезвычайного характера на территории Свердловской области требует учета различных факторов, включая естественные и техногенные риски, а также готовность местных органов управления и населения к таким ситуациям. Свердловская область, расположенная на Урале, имеет свои особенные риски, способные вызвать чрезвычайные ситуации.

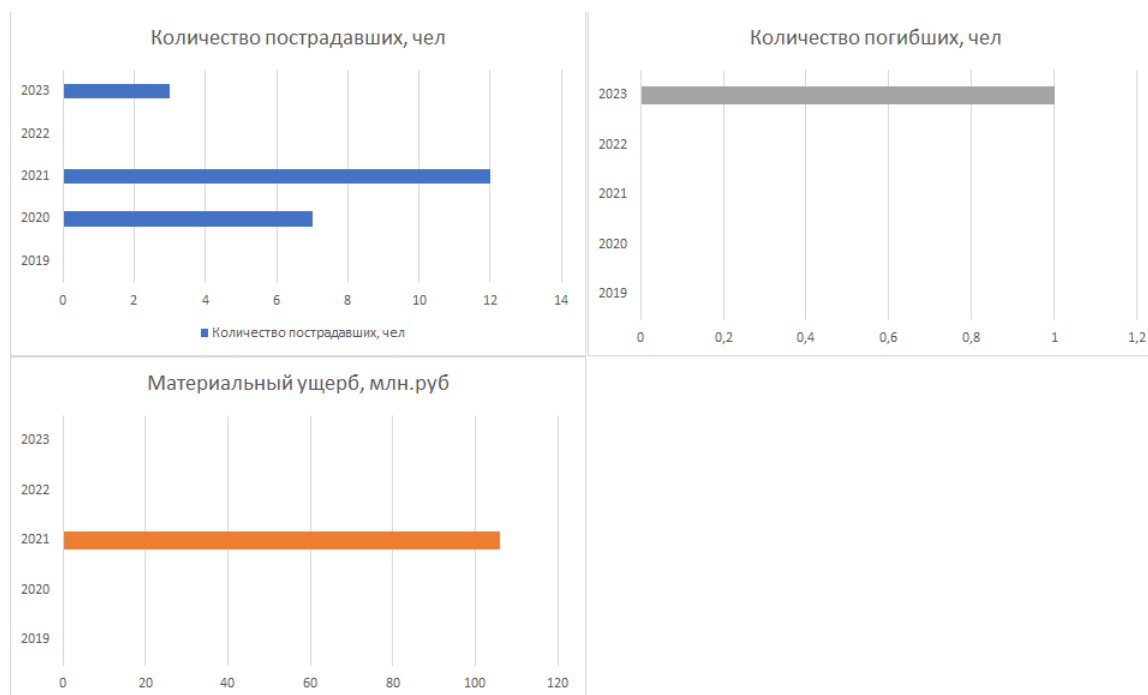
Для устойчивого развития любой страны необходимы меры по сокращению ущерба, который могут причинить чрезвычайные ситуации. Поэтому прогнозирование и предупреждение имеют важное социальное и экономическое значение. Количество ЧС на территории Свердловской области в период с 2019 г. по 2023 г. представлено в табл. 1[1, 2].

*Таблица 1. Количество ЧС на территории Свердловской области в 2019–2023 гг.*

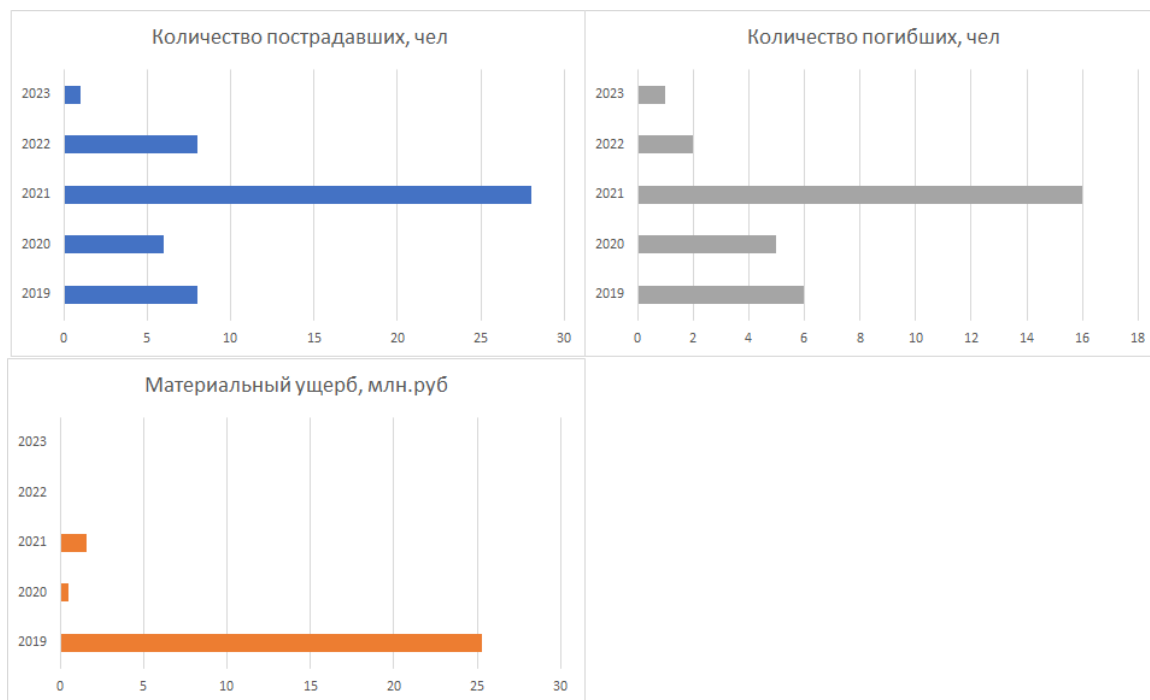
<b>Вид ЧС</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Техногенного характера	3	3	4	2	1
Природного характера	-	1	3	-	2
Природные ЧС, связанные с биологической опасностью	-	-	2	1	-
<b>Всего</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Согласно данным, зарегистрировано 22 ЧС, включая 13 техногенных, 6 природных и 3 природных ЧС, связанных с биологической опасностью.

В 2021 году было зафиксировано наибольшее количество различных чрезвычайных ситуаций - всего 9 случаев, включая 4 случая техногенных ЧС и 3 случая природных (лесные пожары). Совокупный материальный ущерб составил 133,34 миллиона рублей. За рассматриваемый период всего пострадали от ЧС 73 человека, из них 31 человек погибли. В результате природных ЧС за аналогичный период погиб один человек, однако регион понес самые значительные материальные потери в размере 106 миллионов рублей, что составляет 79,5 % от общего ущерба от ЧС природного и техногенного характера за рассматриваемый период (рис. 1, 2) [1, 2].



**Рис. 1. Последствия ЧС природного характера на территории Свердловской области в 2019–2023 гг.**



**Рис. 2.** Последствия ЧС техногенного характера на территории Свердловской области в 2019–2023 гг.

Чаще всего техногенные ЧС были вызваны авариями на дорогах, коммунальных системах, газопроводах, а также пожарами и взрывами в зданиях.

Возникновение чрезвычайных ситуаций на территории Свердловской области в последние годы связано с повышенным уровнем паводков и неблагоприятными погодными условиями, такими как засуха и недостаток осадков. Особенно стоит отметить 2021 и 2022 годы, когда произошли случаи эпизоотий, такие как африканская чума свиней, грипп птиц и бешенство. (табл. 2) [1, 2].

**Таблица 2.** Источники возникновения ЧС на территории Свердловской области в 2019– 2023 гг.

Чрезвычайные ситуации по характеру и виду источников возникновения	Количество чрезвычайных ситуаций				
	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Техногенного характера</b>					
Аварии на автодорогах (ДТП с тяжкими последствиями)	1	1	3	-	-
Аварии на магистральных трубопроводах и внутрипромысловых нефтепроводах	1	-	1	-	-
Взрывы в зданиях, сооружениях жилого и социально-бытового назначения	-	1	-	-	-



<b>Чрезвычайные ситуации по характеру и виду источников возникновения</b>	<b>Количество чрезвычайных ситуаций</b>				
	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения	-	-	-	1	1
Взрывы (пожары) и разрушения в зданиях, сооружениях, предназначенных для производственного или складского назначения	-	-	-	1	-
Внезапное обрушение производственных зданий, сооружений, пород	1	1	-	-	-
<b>Природного характера</b>					
Лесные пожары	-	-	1	-	2
Эпизоотии	-	-	2	1	-
Высокие уровни воды (наводнения, половодье, дождевые паводки, заторы, ветровые нагоны)	-	1	1	-	-
Засуха	-	-	1	-	-

Для снижения вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций и минимизации их последствий предлагается повысить контроль за соблюдением технических и эксплуатационных норм на промышленных объектах, дорогах и в коммунальных сетях.

Разработать и внедрить систему прогнозирования и оперативного предотвращения ЧС на опасных объектах.

Обучить население правилам поведения и действиям в экстренных ситуациях, а также проводить регулярные тренировки и учения.

Укрепить и развить систему гражданской обороны и управления чрезвычайными ситуациями на региональном и муниципальном уровнях.

Совершенствовать систему оповещения населения о возникновении ЧС, а также разрабатывать и распространять информационные материалы о правилах поведения в таких ситуациях.

Использовать современные технологии и методы для мониторинга состояния окружающей среды и природных ресурсов, а также для прогнозирования возможных природных катастроф.

Формировать и улучшать систему подготовки специалистов в области управления рисками и реагирования на чрезвычайные ситуации.

Проводить регулярные проверки состояния и эксплуатации опасных объектов для выявления и устранения возможных нарушений.

Поощрять предприятия и организации к внедрению инновационных технологий, направленных на снижение рисков возникновения ЧС.

Таким образом, Свердловская область, как и многие другие регионы, сталкивается с различными вызовами в сфере защиты населения от чрезвычай-

ных ситуаций. Эффективное управление рисками, повышение уровня готовности и улучшение инфраструктуры помогут смягчить последствия и ускорить восстановление после ЧС.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долгосрочный прогноз чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории Свердловской области на 2023 год: Государственное казенное учреждение Свердловской области «Территориальный центр мониторинга и реагирования на чрезвычайные ситуации в Свердловской области». [Электронный ресурс] URL: <https://tcm-ural.ru/files/ПРОГНОЗ.pdf> (дата обращения: 20.11.2024).

2. Долгосрочный прогноз чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории Свердловской области на 2024 год: Государственное казенное учреждение Свердловской области «Территориальный центр мониторинга и реагирования на чрезвычайные ситуации в Свердловской области». [Электронный ресурс] URL: <https://tcm-ural.ru/files/ПРОГНОЗ%20на%202024%20год%20для%20Глав.pdf> (дата обращения: 20.11.2024).

УДК 614.849

*И.В. Багажков, Д.Ю. Куриленко*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ УГРОЗЫ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

В данной научной статье рассматриваются основные внутренние и внешние источники техногенных угроз. Анализируется влияние данных факторов на безопасность и устойчивость общества. Особое внимание уделяется выявлению основных методов и стратегий по предотвращению и минимизации техногенных рисков.

**Ключевые слова:** техногенные угрозы, внутренние источники, внешние источники, безопасность общества, риски.

*I.V. Bagazhkov, D.Y. Kurylenko*

## THE IMPACT OF MAN-MADE THREATS ON HUMAN SECURITY

This scientific article examines the main internal and external sources of man-made threats. The influence of these factors on the safety and stability of society is analyzed. Special attention is paid to identifying the main methods and strategies for preventing and minimizing man-made risks.

**Key words:** man-made threats, internal sources, external sources, public safety, risks.

Современный мир характеризуется быстрым развитием технологий и интенсивным воздействием человека на окружающую среду. Это приводит к возникновению различных техногенных угроз, которые могут нанести серьезный ущерб как окружающей среде, так и человечеству в целом [1]. Источники таких угроз могут быть как внутренними (связанными с человеческим фактором), так и внешними (обусловленными воздействием внешних сил). В данной статье мы рассмотрим основные аспекты внутренних и внешних источников техногенных угроз и возможные пути их предотвращения [3,6].

Внутренние источники техногенных угроз играют значительную роль в обеспечении безопасности технических систем и окружающей среды. Рассмотрим подробнее каждый из перечисленных факторов:

1. Недостатки техники и оборудования могут быть причиной аварий и катастроф из-за дефектов проектирования, износа или неправильной эксплуатации. Поэтому важно проводить регулярное техническое обслуживание и контроль за состоянием оборудования.

2. Природные катастрофы, такие как землетрясения, наводнения, ураганы, могут привести к разрушениям инфраструктуры и опасным последствиям. Необходимо разрабатывать планы готовности к таким событиям и обеспечивать эффективные меры предотвращения и защиты.

3. Человеческий фактор играет ключевую роль в предотвращении техногенных чрезвычайных ситуаций. Обучение персонала, строгое соблюдение правил безопасности, контроль за квалификацией и профессионализмом сотрудников – все это снижает вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций.

4. Нарушения экологического баланса могут привести к серьезным последствиям для окружающей среды и здоровья людей. Важно внедрять экотехнологии, сокращать выбросы вредных веществ и бережно относиться к природным ресурсам.

Безусловно, управление внутренними источниками техногенных угроз требует комплексного подхода, включающего в себя технические, организационные и человеческие меры. Взаимодействие всех сторон и постоянное повышение уровня профессионализма и ответственности – важные составляющие предотвращения техногенных чрезвычайных ситуаций.

Внешние источники техногенных угроз могут воздействовать на промышленные объекты и окружающую среду, представляя опасность для жизни и здоровья людей [1]. Рассмотрим более подробно каждый из перечисленных факторов [2]:

1. Природные явления, такие как землетрясения, наводнения и ураганы, являются одними из самых мощных и разрушительных источников техногенных угроз. Имея место быть в различных регионах мира, они могут привести к чрезвычайным ситуациям и рискам как для людей, так и для промышленных объектов. Подготовка к таким явлениям и применение соответствующих мер безопасности являются важными шагами для снижения риска возникновения аварий.

2. Террористические акты представляют серьезную угрозу для промышленных объектов и инфраструктуры, их целью может быть нанесение ущерба и создание паники среди населения. Защита от террористических угроз включает в себя разработку систем безопасности, проведение антитеррористических учений и мониторинг ситуации.

3. Глобальные климатические изменения становятся все более заметными и вносят коррективы в работу технических систем. Экстремальные погодные условия, изменения в режиме водопотребления, уменьшение ресурсов – все это может повлиять на нормальное функционирование промышленных объектов. Адаптация к изменениям климата и внедрение экологически чистых технологий становятся все более актуальными.

4. Экономические кризисы и войны также могут создавать риски для промышленных объектов, угрожая их устойчивому функционированию и безопасности работников. Недостаточное финансирование, перебои в поставках сырья и энергоресурсов, рост социальной напряженности – все это может негативно сказаться на производстве и безопасности.

В целом, управление внешними источниками техногенных угроз требует системного подхода и комплекса мер по предупреждению и уменьшению рисков. Эффективная координация между соответствующими органами и промышленными предприятиями, а также постоянное обновление систем безопасности и защиты – ключевые компоненты обеспечения безопасности и стабильности в условиях современных техногенных вызовов [4,5].

Предотвращение и минимизация техногенных рисков являются важными задачами для обеспечения безопасности промышленных объектов и окружающей среды. Для достижения этой цели применяются различные подходы и меры, включая:

1. Улучшение техники и оборудования: постоянное совершенствование технологий, внедрение новых методов и материалов, а также регулярное техническое обслуживание и проверки помогают повысить надежность и безопасность промышленных систем.

2. Обучение персонала: обученный и компетентный персонал играет ключевую роль в обеспечении безопасности на производстве. Проведение обучающих курсов, тренингов и инструктажей помогает повысить уровень знаний и навыков сотрудников по вопросам безопасности труда и аварийной готовности.

3. Развитие систем контроля и мониторинга: внедрение современных систем контроля за техническими процессами и мониторинга окружающей среды позволяет оперативно выявлять потенциальные угрозы и реагировать на них до возникновения критических ситуаций.

4. Принятие соответствующих законодательных мер: важное значение имеет разработка и внедрение соответствующих законодательных норм и стандартов в области охраны труда, экологии и промышленной безопасности. Соблюдение законодательства способствует предотвращению аварий и минимизации рисков.

Объединение всех этих усилий в рамках комплексного подхода позволяет эффективно управлять техногенными рисками и обеспечивать безопасность на промышленных объектах. Внедрение современных технологий, обучение персонала, использование современных систем контроля и соблюдение законодательных норм – важные шаги на пути к созданию безопасной и устойчивой промышленной среды.

В целом, управление внешними источниками техногенных угроз требует системного подхода и комплекса мер по предупреждению и уменьшению рисков. Эффективная координация между соответствующими органами и промышленными предприятиями, а также постоянное обновление систем безопасности и защиты – ключевые компоненты обеспечения безопасности и стабильности в условиях современных техногенных вызовов.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Багажков И.В. Тактика аварийно-спасательных работ: учебное пособие / О.Н. Белорожев, А.Н. Мальцев, С.Н. Никишов. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 112 с.
2. Григорьев Г.Г. Техногенные угрозы и экологическая безопасность. Издательство: Экология сегодня, 2016.
3. Иванов И.И. Техногенные угрозы: причины возникновения, последствия и способы преодоления, Издательство: Наука, 2020.
4. Петров П.П., Сидоров С.С. Анализ факторов внутренних и внешних рисков на промышленных объектах. Журнал: Техническая безопасность, № 3, 2019.
5. Семенов А.А. Идентификация и классификация источников техногенных угроз Книга: Современные проблемы безопасности, издательство "Безопасность и риск", 2018.
6. Новиков Н.Н., Кузнецов К.К. Внутренние и внешние факторы, влияющие на техногенные риски в промышленности Журнал: Производственная безопасность, № 2, 2017.

УДК 614.849

*Т.А. Бобылева, И.В. Багажков*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ РЕАГИРОВАНИИ НА ПОЖАРЫ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ**

В статье представлены преимущества использования искусственного интеллекта для повышения эффективности реагирования на крупные события в целях обеспечения безопасности и защиты населения в условиях нестабильности и угроз.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, чрезвычайные ситуации, пожары.

## **THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN RESPONDING TO FIRES AND EMERGENCIES**

The article presents the advantages of using artificial intelligence to improve the effectiveness of responding to major events in order to ensure the safety and protection of the population in conditions of instability and threats.

**Key words:** artificial intelligence, emergencies, fires.

Искусственный интеллект (ИИ) стремительно изменяет сферу человеческой деятельности. Управление, при реагировании на чрезвычайные ситуации, предполагает повышение результативности при обработке входящей информации. Появляется возможность анализа огромных объемов данных в режиме реального времени, способствующая принимать обоснованные решения, ранее недоступные человеку. Например, в области прогнозирования и предотвращения чрезвычайных ситуаций ИИ демонстрирует впечатляющие результаты.

Интеллектуальные системы способны обрабатывать множество запросов о помощи, автоматически классифицируя их по степени серьезности и направляя к соответствующим службам. Это особенно актуально при массовых происшествиях, когда человеческие ресурсы оказываются перегруженными [1]. В данной статье мы рассмотрим преимущества использования искусственного интеллекта для повышения эффективности реагирования на происшествия. Раннее обнаружение и мониторинг: Когда разразился COVID-19, для обнаружения вспышек пандемии и мониторинга использовались алгоритмы искусственного интеллекта. При этом аналогичная технология может быть использована для выявления потенциальной пожарной опасности в зданиях и городских районах. Датчики и системы наблюдения, управляемые искусственным интеллектом, могут анализировать условия окружающей среды, характер задымления и тепловые характеристики для обнаружения пожаров на ранней стадии, обеспечивая оперативное вмешательство и локализацию [2].

Прогнозирование распространения: Искусственный интеллект также рекомендовал себя как неотъемлемый союзник в повышении пожарной безопасности, тушении пожаров и стратегиях реагирования на чрезвычайные ситуации. Анализируя исторические данные о пожарах, погодных условиях и строительных конструкциях, прогностические модели определяют стратегии пожаротушения и распределение ресурсов для обеспечения более эффективного и целенаправленного реагирования.

Индивидуальные планы пожарной безопасности: Усовершенствованные инструменты оценки рисков, основанные на искусственном интеллекте, также позволяют анализировать меры пожарной безопасности и планы эвакуации в зданиях и общественных местах. Эти инструменты помогают отрасли пожаротушения повысить свою готовность и устойчивость к чрезвычайным ситуациям, связанным с пожарами, путем точного определения уязвимостей и предложения индивидуальных улучшений пожарной безопасности [3].

Коммуникация в режиме реального времени и информирование общественности: технологии обработки естественного языка и чат-ботов могут использоваться для распространения точной и своевременной информации о пожарной безопасности среди населения, решения проблем и предоставления рекомендаций во время чрезвычайных ситуаций. Эта технически подкованная коммуникационная стратегия может повысить осведомленность общественности и соблюдение правил пожарной безопасности и профилактических мер.

Повышение уровня безопасности: искусственный интеллект революционизирует пожаротушение и противопожарную защиту.

Определение опасностей и рисков пожара: алгоритмы искусственного интеллекта могут анализировать огромные объемы данных для выявления потенциальных опасностей пожара, таких как неисправная проводка, легковоспламеняющиеся материалы и неадекватные системы пожаротушения. Благодаря внедрению профилактических мер и протоколов безопасности такой подход позволяет организациям и пожарным подразделениям снизить риск возникновения пожаров и свести к минимуму их последствия.

Одновременный мониторинг и реагирование: Кроме того, пожарные могут отслеживать условия пожара и движение фронтов пожара в режиме реального времени в сетях интернета с помощью вещей и систем мониторинга, управляемых искусственным интеллектом. Такая ситуационная осведомленность в режиме реального времени позволяет разрабатывать более эффективные стратегии пожаротушения, сокращать время реагирования и улучшать координацию между командами пожаротушения.

Высокотехнологичное обучение пожарных: симуляторы виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR) на базе искусственного интеллекта также могут обеспечить пожарным захватывающий и интерактивный опыт обучения. В безопасной и контролируемой среде эти передовые обучающие инструменты имитируют различные сценарии возникновения пожаров и чрезвычайных ситуаций, обучая пожарных необходимым навыкам и знаниям.

Носимые устройства для мониторинга самочувствия пожарных: оснащенные алгоритмами искусственного интеллекта, они могут отслеживать физическое и психическое состояние пожарных во время тушения пожаров. Обнаруживая ранние признаки теплового стресса, переутомления или других проблем со здоровьем, эти интеллектуальные устройства позволяют своевременно принимать меры, обеспечивая безопасность пожарных [4].

Анализ данных и поддержка принятия решений: Искусственный интеллект превосходит в быстрой и точной обработке и анализе больших объемов данных.

В сфере пожарной безопасности и реагирования на чрезвычайные ситуации эта возможность наносит ущерб отслеживанию инцидентов с пожарами, оценке эффективности стратегий пожаротушения, а также эффективному распределению ресурсов. Анализ данных, основанный на искусственном интеллекте, также может помочь выявить тенденции, закономерности и факторы риска. Это позволяет организациям и пожарным подразделениям разрабатывать конкретные стратегии повышения пожарной безопасности, профилактики и готовности к чрезвычайным ситуациям.

Прогнозное моделирование и прогнозирование: Прогнозирующие модели на базе искусственного интеллекта могут прогнозировать возможные последствия пожаров на основе исторических данных о пожарах, текущих погодных условий и различных влияющих факторов.

Эти аналитические данные позволяют пожарным службам предвидеть проблемы, планировать мероприятия и эффективно снижать риски, что обеспечивает более упреждающий и действенный подход к обеспечению пожарной безопасности и управлению в чрезвычайных ситуациях.

Автоматизация и удаленный мониторинг: Технологии автоматизации в сочетании с искусственным интеллектом могут оптимизировать операции по обеспечению пожарной безопасности и реагированию на чрезвычайные ситуации, а также облегчить удаленный мониторинг и управление.

Например, пожарные станции и организации могут развертывать роботизированные системы с искусственным интеллектом в условиях пожаров для выполнения задач, которые слишком опасны для пожарных, таких как вход в горящие здания или навигация в задымленных помещениях. В конечном итоге это снижает риск травм и смертельных исходов.

Кроме того, решения удаленного мониторинга могут обеспечивать отслеживание условий пожара, действий пожарных и строительных конструкций в режиме реального времени, что позволяет оперативно вмешиваться и вносить коррективы по мере необходимости.

В настоящее время ведутся дебаты о противоречивости использования искусственного интеллекта в различных отраслях. Вот некоторые из них:

Конфиденциальность и безопасность данных: Использование искусственного интеллекта в сфере пожарной безопасности и реагирования на чрезвычайные ситуации часто включает сбор, хранение и оценку конфиденциальных личных и оперативных данных.



Обеспечение конфиденциальности и безопасности данных имеет первостепенное значение для поддержания общественного доверия и соблюдения нормативных актов. Следовательно, внедрение надежных мер защиты данных, таких как шифрование, анонимизация и контроль доступа, имеет важное значение для защиты конфиденциальной информации.

**Предвзятость и справедливость:** алгоритмы искусственного интеллекта обучаются на данных.

Однако, если данные, используемые для обучения, предвзяты или нерепрезентативны, алгоритмы могут давать предвзятые или несправедливые результаты. Это особенно актуально в контексте пожарной безопасности и реагирования на чрезвычайные ситуации, где решения, основанные на рекомендациях искусственного интеллекта, могут оказывать значительное влияние на отдельных людей.

Для обеспечения справедливости в вопросах пожарной безопасности и реагирования на чрезвычайные ситуации важно внедрять меры, которые выявляют и устраняют искажения в алгоритмах искусственного интеллекта, включая использование разнообразных и репрезентативных наборов данных и прозрачных процессов оценки моделей.

**Прозрачность и подотчетность:** алгоритмы искусственного интеллекта, особенно модели глубокого обучения, часто считаются «черными ящиками» из-за их сложной природы.

Правда в том, что тема прозрачности и подотчетности в процессах принятия решений, основанных на ИИ, все еще актуальна - это потому, что прозрачность имеет решающее значение для укрепления общественного доверия и содействия значимому сотрудничеству человека и ИИ.

Тем не менее, разработка интерпретируемых и объяснимых моделей ИИ, установление четких руководящих принципов и протоколов для внедрения ИИ, а также содействие открытому диалогу и сотрудничеству между разработчиками ИИ, политиками, экспертами по пожарной безопасности и общественностью являются ключевыми шагами к достижению прозрачности и подотчетности в области пожарной безопасности и реагирования на чрезвычайные ситуации.

Таким образом, искусственный интеллект быстро находит важное применение в повышении пожарной безопасности, тушении пожаров и стратегиях реагирования на чрезвычайные ситуации. Используя возможности искусственного интеллекта в анализе данных, прогнозном моделировании, мониторинге в режиме реального времени и персонализированном вмешательстве, должностные лица пожарной службы и руководители тушения пожаров могут принимать более разумные решения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Багажков И.В. Организация пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ С.Н. Никишов, А.В. Наумов, Д.Ю. Палин – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. – 162 с.
2. Кузнецов А.В. Модели качества дистанционного мониторинга техногенных пожаров и чрезвычайных ситуаций / М. О. Баканов, Д. В. Тараканов, А. В. Суровегин // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности, Иваново, 29–30 ноября 2018 года. Том Часть 1. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2018. – С. 401-402. – EDN TSLOAB.
3. Солопов В.И., Багажков И.В. К вопросу об эффективности применения новых технологий пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ в условиях мегаполисов // Актуальные вопросы пожаротушения. Сборник материалов Всероссийского круглого стола. 2020. – С. 135-137.
4. Тарасова, Д. А. Стратегия управления пожарной безопасностью: разработка планов и обучение персонала объектов различного назначения / А.В. Кузнецов, И.В. Багажков // Актуальные вопросы пожаротушения: Сборник материалов III Всероссийского круглого стола, Иваново, 28–29 марта 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 281-286. – EDN SKYAOL.
5. Кузнецов А.В. Системы обнаружения пожара: основные функции и методы предварительной обработки изображений / И. А. Кузнецов, Д. А. Тарасова // Актуальные вопросы пожаротушения : Сборник материалов III Всероссийского круглого стола, Иваново, 28–29 марта 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 118-123. – EDN FQSHBT.

УДК 614.84

*В.С. Бойко, Н.В. Елфимов*

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Железногорск, Россия

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВМ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ СТРОИТЕЛЬСТВА**

Рассмотрены статистические данные по пожарам произошедшим на физкультурно-оздоровительных и спортивных объектах. Проведен анализ причин их возникновения, а также причинённого ущерба. Затронуты вопросы по недостаточному контролю за соблюдением требований нормативно-правовых актов Российской Федерации в области пожарной безопасности непосредственно при проведении стадии проектирования объекта защиты и дальнейшего его строительства. Предложено применение системы BIM (Building Information Model), которая позволит выявить нарушения требований нормативно-правовых актов на всех стадиях строительства объекта.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, противопожарная защита, пожар, BIM моделирование, интеллектуальная система.

*V.S. Boyko, N.V. Elfimov*

Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia, Zheleznogorsk, Russia

## **USE OF BIM MODELING INFORMATION SYSTEM TO IMPROVE FIRE PROTECTION OF FACILITIES AT THE INITIAL STAGE OF CONSTRUCTION**

Statistical data on fires that occurred at fitness and sports facilities were considered. Analysis of the causes of their occurrence, as well as the damage caused. The issues of insufficient control over compliance with the requirements of regulatory legal acts of the Russian Federation in the field of fire safety directly at the design stage of the protection facility and its further construction were touched upon. It is proposed to use the BIM (Building Information Model) system, which will identify violations of the requirements of regulatory legal acts at all stages of construction of the facility.

**Keywords:** fire safety, fire protection, fire, BIM modeling, intelligent system.

Обеспечение пожарной безопасности на объектах общественного назначения является одной из основных составляющих государственной политики. Стоит отметить, что к таким объектам относятся здания, помещения, предназначенные для обеспечения общественных функций за счет размещения в них учреждений, предприятий, организаций и т.д., предоставляющих услуги (обслуживание) населению [1]. Также к таким объектам можно отнести физкультурно-оздоровительные комплексы, которые предусматривают нахождения большого количества людей, особенно в период проведения спортивных мероприятий и соревнований. Так, немаловажным вопросом стоящим перед руководством объектов, является обеспечение безопасности людей находящихся в зданиях, поэтому необходимо осуществлять контроль за соблюдением требований нормативно-правовых актов Российской Федерации в области пожарной безопасности на всех стадиях создания и функционирования объекта защиты [2]. Здания физкультурно-оздоровительных комплексов относятся к классу F 3.6. по функциональной пожарной опасности [3].

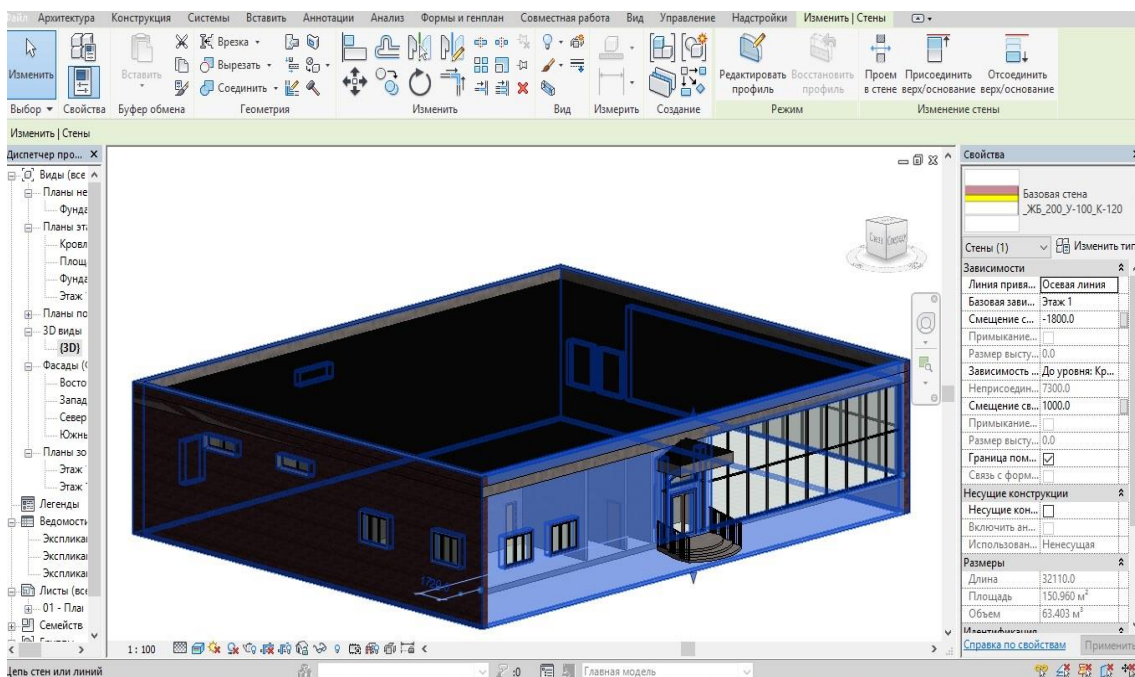
В целях реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие физической культуры и спорта», утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.09.2021г. № 1661, на всей территории страны происходит возведение спортивных объектов. При этом контроль за соблюдением требований пожарной безопасности на таких объектах часто остается на низком уровне, что вызвано несоблюдением правил и требований предусмотренных нормативно-правовыми актами Российской Федерации в области пожарной безопасности. Так, можно выделить ряд пожаров, которые произошли на спортивно-оздоровительных комплексах. В 2018 г. – пожар на стадионе «Логинава» г. Волгоград, 2020 г. – пожар в раздевалке стадиона «Маяк» г. Самара, 2021 г. – пожар в борцовском зале спорткомплекса «АтлантКосино» г. Москва, 2022 г. – произошел пожар на строящемся спорткомплексе «Президентский» г. Магадан, 2023 г. – пожар в «Спортивный комплекс» Пермского края, п. Керчевского Чердынского городского округа и это еще далеко не полный список [4]. Недостаточный контроль за соблюдением требований законодательства Российской Федерации в области пожарной безопасности, именно на стадии проектирования и строительства объектов приводит к непреодолимым сложностям при эксплуатации объектов[5].

В целях своевременного выявления нарушений требований нормативно-правовых актов Российской Федерации в области пожарной безопасности на стадии проектирования объектов защиты, предлагается применение информационной системы BIM (Building Information Model). Данная система позволяет создать информационное моделирование объекта с учетом физических и функциональных характеристик строящегося объекта с учетом имеющихся рисков. Система позволяет создать макет объекта на разной стадии строительства, рассмотреть объект по этажам и в целом виде, провести расчеты нормативных показателей по обеспечению пожарной безопасности, смоделировать разные варианты развития событий [6]. Также система BIM моделирования содержит в себе обстоятельную исходную информацию как о различных элементах зданий и сооружений, так и об объемно-планировочной организации территорий поселений с учетом определенных факторов, которую можно представить в виде визуализации – оптического изображения, «с помощью интегрированных в единое информационное пространство систем. Таким образом BIM моделирование уменьшает время реализации проекта на этапе строительства и повышает прозрачность действий, непосредственно при эксплуатации объекта [7]. На рисунке 1 представлена модель здания на стадии строительства.

Внедрение BIM моделирования необходимо при решении ряда задач, а именно: обеспечение пожарной безопасности объектов защиты, которые являются обязательными при:

- проектировании здания, его строительства, проведения капитального ремонта, реконструкции, технического перевооружения;
- процессе проведения изменения функционального назначения, технического обслуживания, а также процесса эксплуатации и утилизации;

- разработке, принятии и исполнении технических регламентов в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а также нормативных документов в области пожарной безопасности;
- при разработке технической документации на объекты защиты.



**Рис. 1.** Модель здания на стадии строительства с помощью BIM моделирования

Благодаря системы BIM моделирования возможно достичь значительной эффективности на стадии эксплуатации объекта. Своевременно выявленные недостатки на всех стадиях строительства позволят избежать дополнительной финансовой нагрузки на собственника объекта, на протяжении всего цикла функционирования объекта защиты.

Система позволяет установить различные системы мониторинга (акселерометры, инклинометры, геодезические датчики, контролирующие абсолютные координаты конструкций) и осуществлять контроль за несущими конструкциями инженерных сетей и оборудования. Проектные данные заносятся в программу на стадии строительства и используются во время эксплуатации, что позволяет выявлять на ранней стадии негативные факторы, способные повлечь ухудшение технического состояния объекта защиты или предотвратить его частичное или полное разрушение. Работа датчиков, установленных на строительные конструкции, инженерные сети и оборудование визуально отражается на BIM-модели, что упрощает поиск возникших дефектов [8-10].

BIM-технологии способны контролировать решение ряда проблем и по окончании проектирования объекта предоставляют возможность получать ин-

формацию о перспективах эксплуатации конкретного объекта через десятки лет. Таким образом, BIM моделирование становится инструментом для выявления нарушений нормативно-правовых требований Российской Федерации в области обеспечения пожарной безопасности на всех стадиях строительства, а также проведения мониторинга технического состояния объекта защиты.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. СП 118.13330.2022 Общественные здания и сооружения: свод правил утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 мая 2022 г. № 389/пр.: введен в действие 2022.06.20 // <https://www.consultant.ru/>(дата обращения – 02.09.2024);

2. Савостиков П.В. Разработка инженерно-технических решений систем противопожарной защиты для спортивного комплекса «Звездный» (г. Междуреченск) // Охрана труда и техносферная безопасность на объектах промышленности, транспорта и социальных инфраструктур, Пенза, 2023., С. 495. Электрон. Версия. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50468511> (дата обращения: 09.09.2024);

3. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений: Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ (ред. от 25.12.2023) // КонсультантПлюс: сайт. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_95720/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720/)(дата обращения: 09.09.2024);

4. Возгорания в спортивных комплексах. Причины и последствия [Электронный ресурс] // URL: <https://moluch.ru/archive/452/99781/>(дата обращения 11.10.2024);

5. Уклеин А.К. Пожарная безопасность современных спортивных сооружений. Требования российских и международных нормативно-правовых актов в части проектирования // Проблемы науки, Ростов-на-Дону, 2019., С. 26. Электрон. Версия. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pozharnaya-bezopasnost-sovremennyh-sportivnyh-sooruzheniy-trebovaniya-rossiyskih-i-mezhdunarodnyh-normativno-pravovyh-aktov-v-chasti> (дата обращения: 09.09.2024);

6. Тонконог М.П., Субботин О.С. Информационное моделирование в сфере архитектурного проектирования (BIM моделирование) // Вектор современной науки, 2022, С 935-936. Электрон. Версия. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50435737> (дата обращения: 12.10.2024);

7. Рыженкова М.В. Исследование этапов bim моделирования // E-SCIO, 2021., С 64-72. Электрон. Версия. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46231829> (дата обращения: 12.10.2024);

8. Султанова А.Д. Особенности технологии информационного моделирования зданий (BIM - технологии) // MODERN SCIENCE, 2019., С 389-391. Электрон. Версия. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37219527> (дата обращения: 12.10.2024);

9. Лукьянов А.И., Пириева С.Ю., Черняев В.В. Исследования специфики внедрения инструментов информационного моделирования (BIM) на разных стадиях жизненного цикла объекта недвижимости // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова, 2019., С 1139-1144. Электрон. Версия. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35107432> (дата обращения: 12.10.2024);

10. Золотарева Ю.Ю., Сергеева С.И. Повышение показателей эффективности деятельности предприятия с помощью внедрения информационного моделирования объектов (ВИМ) // Инновации, технологии и бизнес, 2020., С 59-64. Электрон. Версия. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42973883> (дата обращения: 12.10.2024).

УДК 614.8

*А.Б. Бондарук, В.С. Кузыченко*

Владимирский юридический институт ФСИН России

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЕДОМСТВЕННОЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ ФСИН РОССИИ**

В статье рассматриваются юридические основы деятельности ведомственной пожарной охраны, критерии и организационные аспекты. Ведомственная пожарная охрана выполняет задачи по обеспечению пожарной безопасности учреждений и органов уголовно-исполнительной системы. Важнейшей задачей ведомственной пожарной охраны уголовно-исполнительной системы является недопущение пожаров на территории учреждений УИС, производственных объектов и др.

**Ключевые слова:** ведомственная пожарная охрана, правовое поле, пожарная безопасность.

*A.B. Bondaruk, V.S. Kuzychenko*

Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia

## **PRACTICAL PRINCIPLES OF THE DEPARTMENTAL FIRE PROTECTION OF THE FEDERAL PENITENTIARY SERVICE OF RUSSIA**

The article discusses the legal basis of the departmental fire protection, criteria and organizational aspects. Departmental fire protection performs tasks to ensure fire safety of institutions and bodies of the penal enforcement system. The most important task of the departmental fire protection of the penal enforcement system is to prevent fires on the territory of penal institutions, production facilities, etc.

**Keywords:** departmental fire protection, legal field, fire safety.

Практические основы деятельности ведомственной пожарной охраны ФСИН России.

Ведомственная пожарная охрана ФСИН России играет важную роль в обеспечении пожарной безопасности в учреждениях и органах уголовно-исполнительной системы. Она обеспечивает безопасность осужденных, сотрудников ФСИН России, а также сохранность имущества. Рассмотрим практиче-

ские основы деятельности ведомственной пожарной охраны ФСИН России, включая ее организационные принципы, задачи, права, обязанности.

Организационные принципы ведомственной пожарной охраны ФСИН России:

- Единство управления: Ведомственная пожарная охрана ФСИН подчиняется руководству ФСИН России, а также руководству МЧС России и действует в соответствии с их приказами, распоряжениями и инструкциями.

- Принцип территориальности: Пожарная охрана организована в каждом учреждении и органах уголовно-исполнительной системы, с учетом особенностей их деятельности.

- Специализация: Пожарные подразделения ФСИН специализируются на ликвидации пожаров в учреждениях и органах УИС, что требует подготовки кадрового состава и их высокой квалификации.

Задачи ведомственной пожарной охраны ФСИН России:

- Предупреждение пожаров:

Проведение противопожарной пропаганды среди осужденных и сотрудников, контроль за соблюдением правил пожарной безопасности, осуществление профилактических мероприятий и инструктажей.

- Тушение очагов возгораний:

Быстрая и эффективная ликвидация пожаров с использованием специальных средств и техники, способствующая быстро и качественно выполнять работу своего подразделения.

- Спасение людей при пожаре:

Обеспечение эвакуации осужденных и сотрудников в случае пожара, предоставление первой помощи пострадавшим.

- Обеспечение безопасности имущества:

Использование противопожарной техники, а также сигнализации в органах и учреждениях УИС, чтобы не допустить на них возгорания.

Права и обязанности сотрудников ведомственной пожарной охраны ФСИН России:

Права:

Требовать от сотрудников и осужденных соблюдения правил пожарной безопасности.

Осуществлять контроль за состоянием пожарной безопасности и средств пожаротушения в учреждениях и органах УИС.

Проводить различные мероприятия, инструктажи по предупреждению пожаров.

Применять специальные средства и технику для тушения пожаров, в том числе самих очагов возгорания.

Требовать содействия от других служб и органов в случае пожара (например: сотрудничество с МЧС России).

Обязанности:

Соблюдение правил пожарной безопасности на рабочем месте, в цехах, камерах осужденных.



Проходить регулярное обучение по повышению пожарно-технической квалификации.

Быть готовыми к оперативным действиям для тушения пожара.

Своевременно сообщать о возникновении пожара в специализированные органы и службы.

Оказывать помощь пострадавшим при пожаре.

Практические аспекты деятельности ведомственной пожарной охраны ФСИН России:

- Организация несения пожарной службы:

Установление графиков несения службы, распределение обязанностей между сотрудниками и работниками учреждений и органов УИС.

- Проведение профилактических мероприятий:

Проведение инструктажей, учений, тренировок по пожарной безопасности, повышение физических навыков сотрудников.

- Обеспечение пожарной безопасности в учреждениях ФСИН России:

Проведение регулярных проверок технического состояния пожарной сигнализации, систем пожаротушения, эвакуационных выходов.

- Взаимодействие с другими службами:

Координация действий с МЧС и другими ведомствами при возникновении пожаров.

Таким образом, ведомственная пожарная охрана ФСИН России играет важную роль в обеспечении пожарной безопасности в учреждениях и органах уголовно-исполнительной системы. Она имеет свою специфику и требует высокой профессиональной подготовки сотрудников. Для успешного выполнения своих задач необходимо улучшать материально-техническую базу, повышать квалификацию сотрудников и укреплять мотивацию, развивать физические способности.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федеральный закон от 21.12.1994 N69-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О пожарной безопасности»- [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5438/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/)

2. Приказ ФСИН РФ от 30.03.2005 N 214 «Об утверждении правил пожарной безопасности на объектах учреждений и органов Федеральной службы исполнения наказаний» - <https://legalacts.ru/doc/prikaz-fsin-rf-ot-30032005-n-214/>

3. Приказ Минюста России 177 от 03.09.2007 «Об утверждении Наставления по организации деятельности пожарных частей, отдельных постов, групп пожарной профилактики ведомственной пожарной охраны учреждений, исполняющих наказания, и следственных изоляторов уголовно-исполнительной системы» - <https://fireman.club/normative-documents/prikaz-minyusta-rossii-177-ot-03-09-2007-obutverzhdanii-nastavleniya/>.

УДК: 614.8:62

*А.В. Верескун, А.Ю. Репкин, А.С. Рыдель*

ФБГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

## **ПРОБЛЕМА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИНСПЕКЦИИ ПО МАЛОМЕРНЫМ СУДАМ МЧС РОССИИ**

Раскрыт анализ текущего состояния укомплектованности подразделений ГИМС зданиями и сооружениями, иных объектах капитального строительства. Статья коррелируется с результатами НИР «Инфраструктура ГИМС».

**Ключевые слова:** безопасность, водный объект, здание, требования, сооружения.

*A. V. Vereskun, A. Y. Repkin, A. C. Rydel*

## **THE PROBLEM OF INCREASING THE EFFICIENCY OF THE STATE INSPECTORATE FOR SMALL VESSELS OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA**

The analysis of the current state of staffing of GIMS units with buildings and structures and other capital construction facilities is disclosed. The article correlates with the results of the research "GIMS Infrastructure".

**Key words:** safety, water body, building, requirements, facilities.

С 2019 г. в Российской Федерации реализуется Стратегия в области развития гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах на период до 2030 года (далее – стратегия).

Реализация стратегии предусматривает создание оптимальных условий для эффективного решения общегосударственных задач в области обеспечения безопасности жизнедеятельности населения, в том числе при происшествиях на водных объектах, в целях обеспечения национальной безопасности и устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации в современных геополитических условиях.

Система обеспечения безопасности людей на водных объектах представляет совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического и социального характера, направленных на профилактику происшествий на водных объектах, обеспечение безопасности людей на водных объектах, контроль за выполнением требований безопасности людей на водных объектах. К выполнению этой задачи привлекаются силы и средства Государственной инспекции по маломерным судам МЧС России (далее – ГИМС).

Важнейшей составляющей системы ГИМС, выполняющей задачи по обеспечению безопасности людей и охраны жизни людей во внутренних водах и в территориальном море Российской Федерации, включая внутренние водные пути и внутренние морские воды, являются территориальные органы ГИМС в составе территориальных органов МЧС России, а также соответствующие подразделения и организации МЧС России. Эффективность деятельности ГИМС зависит от ряда факторов (рис. 1).

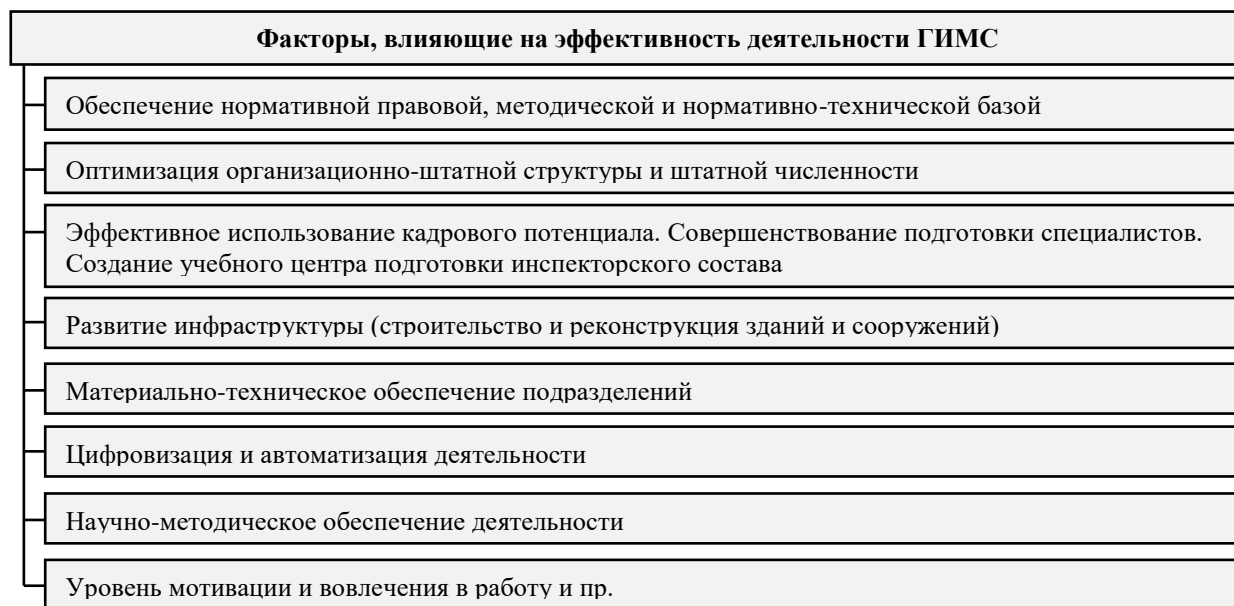


Рис. 1. Факторы, влияющие на эффективность деятельности ГИМС

Важнейшим фактором, влияющим на эффективность деятельности ГИМС, является развитие инфраструктуры, т.е. увеличение уровня обеспечения подразделений ГИМС необходимыми зданиями и сооружениями, отвечающими современным требованиям в области рациональных объемно-планировочных и конструктивных решений.

Решению проблемы повышения эффективности деятельности ГИМС в целом посвящен ряд научных работ российских ученых в рассматриваемой области [1-5]. Тем не менее, эти работы не раскрывают проблему развития инфраструктуры ГИМС, которая требует практических решений, основанных на результатах научных исследований.

### 1. Перспективы решения проблемы развития инфраструктуры ГИМС

Под инфраструктурой ГИМС следует понимать комплекс взаимосвязанных обслуживающих структур или объектов, составляющих и обеспечивающих основу функционирования системы. Существуют различные виды инфраструктуры: социальная, производственная, транспортная, инженерная, информационная, военная и др.

Исходя из задач и функций, возложенных на ГИМС, под инфраструктурой ГИМС подразумеваются здания и сооружения ГИМС, которые относятся к социальной и производственной инфраструктуре.

Сегодня развитие ГИМС, в том числе строительство и реконструкция зданий и сооружений предусмотрены:

Комплексным планом развития Государственной инспекции по маломерным судам МЧС России на 2023-2025 годы, утвержденным решением коллегии МЧС России № 3/IV от 14 июня 2023 г. Целью его реализации является повышение эффективности работы по надзору за обеспечением выполнения требований по безопасности людей на поднадзорных объектах и повышение качества оказания государственных услуг;

Программой федерального масштаба по развитию инфраструктуры Государственной противопожарной службы и Государственной инспекции по маломерным судам МЧС России на период до 2034 года (проект). Основанием для разработки программы стало решение совместного заседания коллегии МЧС России и военного совета спасательных воинских формирований МЧС России от 14.06.2023 № 3/2. Одной из задач программы является развитие инфраструктуры ГИМС.

## **2. Основные проблемы функционирования подразделений ГИМС**

Анализ текущего состояния инфраструктуры ГИМС позволил сделать следующие выводы:

1. ГИМС осуществляет свои функции в 89 субъектах Российской Федерации. ГИМС осуществляет федеральный государственный контроль (надзор) за безопасностью людей на водных объектах и государственный надзор за маломерными судами, регистрационную и экзаменационную работу, патрульную службу, проведение освидетельствований маломерных судов и другие функции в области пользования маломерными судами и обеспечения безопасности людей на водных объектах.

2. На 1 января 2024 года Государственная инспекция по маломерным судам территориальных органов МЧС России состоит из 1175 подразделений ГИМС, из которых 707 подразделений оказывают государственные услуги населению. Типовая структура центра ГИМС состоит из отделения контрольно-надзорной деятельности, отделения регистрационной и аттестационной работы, инспекторского отделения (участка), группы патрульной службы, организационно-планового отдела и дежурной службы. Дислокация и размещение подразделений ГИМС зависит и поднадзорных объектов ГИМС на территории субъекта Российской Федерации.

3. Существующая инфраструктура ГИМС не в полной мере соответствует современным требованиям по предоставлению государственных услуг населению, а также обеспечению хранения маломерных судов, автомобильной техники и иного имущества.

4. В связи с ее удаленностью от водных объектов снижается эффективность проведения контрольно-надзорных мероприятий, мероприятий по патру-

лированию, также выполнению задач по регистрационной и аттестационной работе.

5. С 01.03.2022 в части предоставления государственных услуг активно эксплуатируется подсистема ГИМС Единая информационная среда цифровизации процессов предоставления государственных услуг, что требует дополнительных помещений.

6. Для развития инфраструктуры ГИМС необходима выработка единых требований к зданиям и сооружениям подразделений ГИМС в целях строительства типовых зданий и сооружений с учетом особенностей функционирования подразделений ГИМС.

Результаты анализа текущего состояния укомплектованности подразделений ГИМС необходимыми зданиями и сооружениями. Выявление потребности в реконструкции существующих зданий и сооружений и капитальном строительстве.

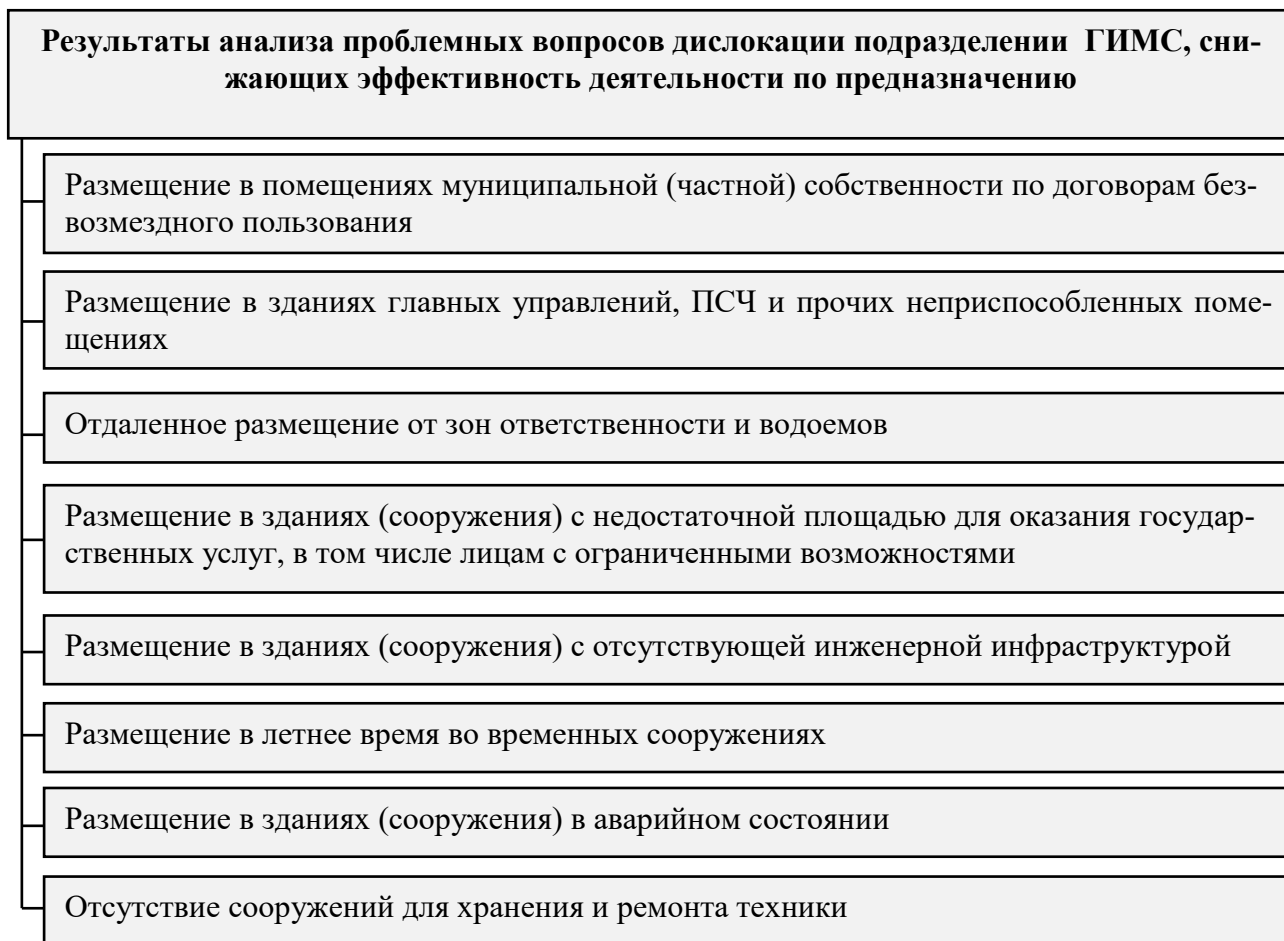
Анализ укомплектованности подразделений ГИМС показал, что в настоящее время на балансе территориальных органов МЧС России находится 435 объектов имущества, в которых размещаются подразделения ГИМС (табл.1).

*Таблица 1. Количество объектов имущества, в которых размещены подразделения ГИМС*

п/п	Федеральный округ	Количество объектов, шт.
1.	Дальневосточный	55
2.	Сибирский	64
3.	Уральский	33
4.	Приволжский	73
5.	Центральный	65
6.	Северо-Западный	12
7.	Южный	62
8.	Северо-Кавказский	71
итого: 435 из них требуют капитального ремонта – 34, реконструкции – 184		

Установлено, что в отдельных субъектах Российской Федерации подразделения ГИМС не имеют собственной инфраструктуры и размещаются совместно с подразделениями главных управлений, в учебно-административных зданиях, в пожарно-спасательных подразделениях, помещения которых не предназначены для оказания государственных услуг. Предварительный анализ потребности в строительстве объектов инфраструктуры ГИМС показал, что для повышения качества выполнения ГИМС возложенных функциональных обязанностей, в том числе оказания государственных услуг населению, требуется строительство 451 объекта.

Результаты анализа проблемных вопросов размещения подразделений ГИМС показаны на рис. 2.



**Рис. 2.** Результаты анализа проблемных вопросов размещения подразделений ГИМС

Вышеизложенным подтверждается актуальность проведения исследований в рассматриваемой области. Подтверждаются исходные данные для разработки методики обоснования единых требований к зданиям и сооружениям подразделений ГИМС и получения основного результата – единых требований к зданиям и сооружениям подразделений ГИМС МЧС России в целях строительства типовых зданий и сооружений.

Строительство новых зданий и сооружений ГИМС обеспечит:

1. Повышение эффективности и расширение возможностей при осуществлении государственного надзора за маломерными судами, используемыми в некоммерческих целях, федерального государственного контроля (надзора) за безопасностью людей на водных объектах и иных функций, возложенных на ГИМС в соответствии с положением, что в свою очередь, будет способствовать снижению количества происшествий на водных объектах, количества пострадавших и погибших.

2. Своевременное и оперативное реагирование на происшествия на водных объектах.

3. Снижение моторесурса техники для доставки плавучих средств в зону ответственности. Снижение затрат на ГСМ.

4. Повышение качества оказания государственных услуг, предоставляемых ГИМС.

5. Создание благоприятных условий труда личного состава подразделений ГИМС в соответствии с требованиями действующего законодательства, повышение уровня мотивации и вовлечения в работу.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Ермолаев П.М., Лукичев Д.И., Складорова Л.М. Повышение эффективности деятельности Государственной инспекции по маломерным судам МЧС России на основе внедрения стандартов качества // Технологии гражданской безопасности. Т. 17. № 2 (64). 2020. с. 30-35.

2. Гитцович А.В., Зычков Э.А., Копейкин Н.Н. Разработка методики анализа результатов деятельности ГИМС // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций / Воронежский институт ГПС МЧС России. – Воронеж, 2013. с. 296-298.

3. Маслаков М.Д., Громов В.Н., Нефедьев С.А., Копейкин Н.Н., Агеев П.М. ГИМС МЧС России: технические вопросы обеспечения безопасности и охраны жизни людей на водных объектах // Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России. – Санкт-Петербург, 2017. С. 178;

4. Копейкин Н.Н., Савосько С.В., Агеев П.М. Совершенствование деятельности ГИМС МЧС России. Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Современные методы и технологии предупреждения и профилактики возникновения чрезвычайных ситуаций: Сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции // ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России. – Санкт-Петербург, 2019. с. 315-317.

5. Хвостов Р.С., Домнин А.В. Анализ соответствия требований нормативных документов практике обеспечения безопасности людей на маломерных судах // Общественный журнал // Издательский дом «Панорама».

УДК 369.03

***И.О. Власова, С.В. Найденова***

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **ВЗАИМОСВЯЗЬ ФУНКЦИЙ СТРАХОВАНИЯ И ЭЛЕМЕНТОВ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В данной статье дается оценка страхования как составляющей фактора, связанного с финансовым аспектом обеспечения культуры безопасности жизнедеятельности, выявляется взаимосвязь функций страхования с элементами КБЖ.

**Ключевые слова:** страхование, культура безопасности жизнедеятельности, финансовая защита.

*I.O.Vlasova, S.V.Naidenova*

## **THE RELATIONSHIP BETWEEN THE FUNCTIONS OF INSURANCE AND ELEMENTS OF THE SAFETY CULTURE OF LIFE**

This article evaluates insurance as a component of a factor related to the financial aspect of ensuring a culture of life safety, and identifies the relationship between insurance functions and elements of SCL.

**Keywords:** insurance, life safety culture, financial protection.

Эволюция культуры безопасности жизнедеятельности от древности до современности демонстрирует ее постепенное расширение от простого выживания в дикой природе до сложной системы, охватывающей множество аспектов жизни в современном обществе. Менялись приоритеты, подходы и технологии, однако стремление к обеспечению безопасности оставалось важным аспектом человеческой культуры.

Важность темы культуры безопасности жизнедеятельности подтверждается колоссальным количеством научных работ. Её рассматривают такие авторы как Каташова Ю. А. и Еперин А. П. [1], Кузнецов В. Н. [2], Зарубина Р. В. [3], Головин Н. Л. [4], Борисов В. И. и Козельский В. Н. [5], Кациева Л. Ш. [6], Деренчук О. В. и Кагиров Б. Н. [7], Пушина Л. Ю., Тихановская Л. Б. и Найденова С. В. [8-11] и многие другие.

К факторам, оказывающим влияние на культуру безопасности жизнедеятельности, относят образование и просвещение, социокультурные ценности, опыт и обучение, социальные институты, государственную политику, технологический прогресс, пропаганду и средства массовой информации, экологический контекст и финансовый аспект.

Страхование входит в состав культуры безопасности жизнедеятельности как составляющая фактора, связанного с финансовым аспектом обеспечения безопасности. Оно помогает людям и организациям справиться с финансовыми потерями, вызванными чрезвычайными ситуациями или несчастными случаями. Путём оплаты страховых взносов люди обеспечивают себе возможность компенсации убытков в случае наступления страхового случая, что способствует повышению общей безопасности и уверенности в будущем.

В составе функций страхования, которые непосредственно связаны с формированием культуры безопасности жизнедеятельности можно выделить:

1) защитную функцию, суть которой сводится к тому, что страхование защищает страхователя (выгодоприобретателя) от финансовых потерь, что наступают в результате возникновения непредвиденных обстоятельств. Так, посредством выплат страхового возмещения, пострадавшая сторона получает средства для восстановления своего финансового положения;



2) функцию накопления, особенно характерная для страхования жизни и пенсионного страхования. Это те виды страховых взносов, уплачиваемых страхователем, аккумулируемых и инвестируемых страховщиком, за счет чего осуществляется накопление средств, которые в будущем могут быть возвращены страхователю в виде страховой суммы или пенсии;

3) социальную функцию, оказывающая поддержку не только отдельным субъектам, но и обществу в целом. Оно обеспечивает поддержку населения, и, тем самым, снижает уровень воздействия внешних факторов социального характера (например, уменьшает уровень бедности);

4) функцию экономического стимулирования, способствующая более эффективному использованию экономических ресурсов и обеспечивающая приход дополнительных инвестиций в экономику за счет аккумулирования и последующего использования страховых премий. Это, в частности, оказывает положительное влияние на предпринимательскую деятельность, в некоторой степени снижая финансовый риск для бизнес-среды.

Переходя конкретно к взаимодействию каждой функции с элементами КБЖ, будем рассматривать их в комплексе «функция-элемент», отмечая те особенности соотношения, которые характерны для конкретной функции и для конкретной составляющей КБЖ:

1) соотношение защитной функции и элементов КБЖ:

– образование: информирование населения относительно возможных рисков и методологии их минимизации, в том числе благодаря страхованию, позволяет укреплять общественную осведомленность, а также сознательное отношение человека к собственной безопасности. Страховые компании могут проводить образовательные кампании, которые направлены на повышение осведомленности по вопросам профилактики и защиты, что прямо связано с укреплением культуры безопасности жизнедеятельности;

– социальная среда: страхование способствует созданию безопасной социальной среды, обеспечивающей финансовую поддержку и компенсацию в случае наступления событий, которые могут негативно повлиять на жизнь и здоровье граждан. Это, в свою очередь, способствует формированию чувства уверенности и стабильности в условиях существования в обществе;

– здравоохранение: страхование в здравоохранении играет критически важную роль. Оно позволяет гражданам получать качественное медицинское обслуживание без «удара» по их бюджету. В частности, такое соотношение стимулирует систему здравоохранения к совершенствованию качества работ и расширению спектра предлагаемых медицинских услуг.

– чрезвычайные ситуации: страхование непосредственно предполагает минимизацию финансовых потерь в ситуации возникновения чрезвычайных ситуаций, таких как стихийные бедствия, аварии или пожары. Это помогает как индивидуально страхованным лицам, так и обществу в целом быстрее восстановиться после катастроф.

– экология: страхование в области экологических рисков способствует повышению ответственности компаний за оказываемое ими влияние в ходе реализации их деятельности на окружающую среду. Страховые программы могут предусматривать компенсации за ущерб экологии, стимулируя такие предприятия к использованию экологических технологий и соблюдению норм охраны природы;

– индивидуальное восприятие: восприятие рисков и ответственное отношение к собственной безопасности и здоровью напрямую влияют на решение о страховании. Осознание важности страхования как инструмента защиты приводит к ответственному поведению, принятию мер по снижению рисков в личной жизни;

2) соотношение функции накопления и элементов КБЖ:

– образование: накопительное страхование способствует образованию, предоставляя средства для обучения и профессионального развития навыков. Например, страховые продукты, нацеленные на образовательные цели (это, в том числе страхование жизни с накопительной частью для финансирования образования детей), поддерживают осознание важности планирования будущего и развития культуры непрерывного обучения;

– социальная среда: накопительное страхование укрепляет социальную стабильность, создавая финансовую подушку безопасности для отдельных лиц и семей, что делает их в меньшей степени уязвимыми к экономическим потрясениям. Это, как следствие, способствует формированию стабильной и в определенной степени поддерживающей социальной среды;

– здравоохранение: накопления через страховые продукты могут быть использованы для покрытия расходов на здравоохранение, в особенности, когда государственное или общее медицинское страхование не покрывает некоторые виды услуг и требуется дополнительное лечение. Таким образом, накопительное страхование напрямую способствует улучшению доступа к медицинским услугам и повышению качества жизни населения;

– чрезвычайные ситуации: накопленные средства, безусловно, важный ресурс для тех случаев, которые сопровождаются возникновением ситуаций чрезвычайного характера. Они могут использоваться для восстановления жилья, приобретения необходимых товаров и услуг, уменьшая зависимость граждан от государственной или внешней помощи.

– экология: накопительное страхование финансирует экологические инициативы и способствует восстановлению после экологических катастроф. Страховые взносы, направленные на экологические проекты, поддерживают устойчивость и состояние окружающей среды;

– индивидуальное восприятие: понимание его значимости указанной функции значимо для будущего, поскольку определяет уровень финансовой грамотности и ответственности. Люди, осознающие важность долгосрочного финансового планирования, склонны больше вкладывать в накопительное страхование, что способствует финансовой стабильности и безопасности на протяжении всей жизни;

3) соотношение социальной функции и элементов КБЖ:

– образование: социальное страхование, как и культура безопасности жизнедеятельности неотрывны от образовательной системы. В этом значении информированность о способах реагирования в экстренных ситуациях среди граждан формируется через образовательные программы. Обучение детей и взрослых основам безопасности жизнедеятельности способствует развитию их культуры и снижению рисков в повседневной жизни;

– здравоохранение: в сфере здравоохранения социальное страхование связывается с культурой безопасности жизнедеятельности через обеспечение доступа к медицинской помощи и входящим в её состав профилактическим программам. Страхование здоровья позволяет людям получать необходимую медицинскую помощь без значительной финансовой нагрузки, что ведет к улучшению общего состояния здоровья населения;

– экология: сохранение окружающей среды также находится в области внимания социального страхования и культуры безопасности. Страхование экологических рисков позволяет предотвращать и компенсировать ущерб, что причиняется окружающей среде. Этот аспект включает в себя, например, страхование от экологических катастроф, загрязнения окружающей среды и иного негативного воздействия на природу;

– чрезвычайные ситуации: подготовка к чрезвычайным ситуациям и их предотвращение являются ключевыми элементами культуры безопасности жизнедеятельности. Социальное страхование занимает центральное место в снижении финансового ущерба и восстановлении после стихийных бедствий, промышленных аварий и прочих кризисных ситуаций, помогая населению быстрее возвращаться к нормальной жизни после пережитых катастроф;

– индивидуальное восприятие: личное отношение тесно связывается, как нами отмечалось, с уровнем информированности людей и осознанием значимости данных мер в жизни каждого человека. Сознательное отношение к страхованию помогает повышению личной безопасности и благополучия;

4) соотношение функции экономического стимулирования и элементов КБЖ:

– образование: страхование является одной из частей инвестирования в образовательный сектор, предлагающей реализацию страховых продуктов для учебных заведений и студентов, обеспечивая финансовую безопасность и спокойствие обеих сторон. Это же стимулирует образовательные учреждения внедрять и развивать программы, направленные на пропаганду здорового образа жизни и безопасность, поскольку образованные люди лучше осознают необходимость и положительное влияние страхования;

– социальная среда: в экономическом плане страхование способствует созданию стабильного и прогнозируемого социального окружения, поощряя индивидов и организации, проявляющие ответственное поведение, а равно – соблюдение мер безопасности. Это обеспечивает выгоду для всего общества,

снижая потребность в экстренных расходах в результате несчастных случаев или катастроф, соответственно, социального характера;

– страхование здоровья мотивирует людей активно заботиться о своем здоровье и вести здоровый образ жизни, поскольку это приводит к снижению страховых взносов. Страховые компании предлагают программы поощрения для клиентов, вовлеченных в программы здоровья и профилактики болезней;

– чрезвычайные ситуации: страхование подталкивает предприятия к ответственному подходу в рамках системы управления рисками, в том числе к внедрению мер по предупреждению чрезвычайных ситуаций. Например, снижение стоимости страховки за счет установки системы пожаротушения или проведение регулярных тренировок по эвакуации;

– экология: страхование, в частности, стимулирует население к более экологически поддерживающему поведению, предусматривая страхование на выгодных условиях для граждан и предприятий, внедряющих экологически безопасные процессы в жизнедеятельность. Это не только оказывает влияние на снижение степени вреда окружающей среде, но и формирует широкое общественное сознание относительно системы сбережения нашей экологии;

– индивидуальное восприятие человека: функция стимулирования на экономическом уровне страхования преимущественно воздействует на личностный уровень, мотивируя индивидов к осознанной оценке рисков и принятию мер по их уменьшению. Улучшение личного восприятия рисков и понимания страхования как инструмента управления ими, соответственно, способствует развитию культуры безопасности на индивидуальном уровне.

Таким образом, взаимосвязь функций страхования с элементами КБЖ раскрывает особенности обеспечения устойчивых условий жизни населения. Страхование, обеспечивая финансовую защиту от различных рисков, играет большую роль для поддержания социальной стабильности и экономического благополучия общества – начиная областями образования и здравоохранения и заканчивая экологией и реагированием на чрезвычайные ситуации, оно же позволяет уменьшать уровень угроз и повышать качество жизни людей. В этом смысле страхование не просто финансовый инструмент компенсации потерь, но и часть системы предупреждения и снижения рисков, что, в свою очередь, способствует укреплению культуры безопасной жизнедеятельности на всех уровнях общества.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каташова Ю.А., Еперин А.П. Реализация программы по повышению культуры безопасности на АЭС// Электронный ресурс. URL: <http://www.polar.mephi.ru/ru/conf/1999/Kitashova.html>
2. Кузнецов В.Н. Культура безопасности: Социологическое исследование//Учебное пособие, стр. 380 – 2001 год;

3. Зарубина Р.В. «Формирование культуры безопасности»//Научная статья – статья в журнале// Журнал «Вестник Таганрогского института им. А.П. Чехова» - 2010 год;
4. Головин Н.Л. Понятие «культура безопасности», его развитие и анализ // Педагогический журнал т.11-4А, стр. 32-47 – 2021 год;
5. Борисов В.И., Козельский В.Н. «Формирование культуры безопасности: проблемы и пути решения»//Статья в журнале-научная статья//Конференциум АСОУ: Сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций №2-1, стр. 275-279 – 2020 год;
6. Кациева Л.Ш. «Культура безопасности жизнедеятельности как составная единица целостной культуры жизни людей»//Статья в журнале – научная статья//Журнал «Трибуна ученого» №9, стр. 53-66 – 2020 год;
7. Деренчук О.В., Кагиров Б.Н. «Формирование культуры безопасности как современного комплексного знания»//Статья в журнале – научная статья//Журнал «Язык. Культура. Образование» №4, стр. 94-97 – 2019 год;
8. Пушина Л.Ю., Тихановская Л.Б., Найденова С.В. «Процессы формирования культуры безопасности жизнедеятельности: сущность и содержание»//Статья в журнале – научная статья//Журнал «Пожарная и аварийная безопасность» №3(10), стр. 108-117 – 2018 год;
9. Пушина Л.Ю., Тихановская Л.Б., Найденова С.В. «О некоторых проблемах в организации процессов формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения города Иванова»//Статья в журнале – научная статья//Журнал «Пожарная и аварийная безопасность» № 4 (15), стр. 72-79 – 2019 год;
10. Найденова С.В., Пушина Л.Ю., Тихановская Л.Б. «Подходы к оценке эффективности процессов формирования культуры безопасности жизнедеятельности»//Статья в сборнике – научная статья//Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности «Пожарная и аварийная безопасность» стр. 357-359 – 2018 год;
11. Найденова С.В., Пушина Л.Ю., Тихановская Л.Б. «Процессный подход к формированию культуры безопасности жизнедеятельности»//Статья в сборнике – научная статья//Сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов» стр. 300-303 – 2018 год.

УДК 614.8

*А.А. Гавришев*

ФГБОУ ВО «МГЛУ», Москва, Россия

## **К ВОПРОСУ О НОРМАТИВНОМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМЫ АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ, А ТАКЖЕ ПОДГОТОВКИ И ВЕДЕНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ ДЛЯ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ**

В данной статье рассматриваются отдельные вопросы по нормативному совершенствованию системы антитеррористической защищенности, а также подготовки и ведения гражданской обороны для социально значимых объектов. На основе проведенных авторами исследований [1, 2] и отдельных положений из источников [3-9], предложен вариант набора мер по усовершенствованию отдельных элементов рассматриваемой системы.

**Ключевые слова:** социально значимые объекты, антитеррористическая защита, гражданская оборона, нормативное регулирование.

*A.A. Gavrishchev*

## **ON THE ISSUE OF REGULATORY IMPROVING THE SYSTEM OF ANTI-TERRORIST PROTECTION, AS WELL AS THE PREPARATION AND CONDUCT OF CIVIL DEFENSE FOR SOCIALLY SIGNIFICANT FACILITIES**

This article discusses some issues related to regulatory improving the system of anti-terrorist protection, as well as the preparation and conduct of civil defense for socially significant facilities. Based on the research conducted by the authors [1, 2] and individual provisions from sources [3-9], a variant of a set of measures to improve individual elements of the system under consideration is proposed.

**Key words:** socially significant objects, anti-terrorist protection, civil defense, regulatory regulation.

В работе [1] автором проведен аналитический обзор публикаций, охватывающих тематику «Социально значимый объект». В результате проведенных исследований выделено несколько областей деятельности, в которых используются указанное понятие и объекты, которые к ним относятся. Выявлена необходимость уточнения понятия «социально значимый объект» («СЗО») в некоторых областях деятельности, в частности, в области антитеррористической защищенности (АЗ) и направлении подготовки и ведения гражданской обороны (ГО).

Вместе с тем, хоть в упомянутой работе и была поднята важная задача [1], связанная с уточнением понятия «СЗО» в области АЗ и направлении подготовки и ведения ГО, однако не было предложено в явном виде путей по нормативному совершенствованию системы АЗ, а также подготовки и ведения ГО для «СЗО». Исходя из этого, дальнейшие исследования по указанной тематике являются актуальными и требуют дальнейшей проработки.

На основе проведенных исследований [1, 2] и отдельных положений из источников [3-9], предлагается следующий вариант набора мер, которые, по мнению авторов, могут помочь устранить некоторые пробелы в исследуемой области:

1) видится целесообразным внести в ГОСТы, регламентирующие термины и определения в области АЗ и направлении подготовки и ведения ГО, четкое определение понятия «СЗО» и определить точные критерии, по которым объект может быть отнесен к «СЗО»;

2) видится целесообразным в законодательство, регламентирующее обеспечение АЗ, а также подготовку и ведение ГО, так же внести четкое определение понятия «СЗО»;

3) видится целесообразным, по аналогии с законодательством о критически важных и потенциально опасных объектах, ввести на законодательном уровне в области обеспечения АЗ, а также подготовки и ведения ГО, разделение «СЗО» на федеральные, региональные и муниципальные. Необходимо определить точные критерии, по которым они могут быть отнесены к тому или иному уровню;

4) видится целесообразным, по аналогии с законодательством о критически важных и потенциально опасных объектах, разработать обязательные для выполнения требования к «СЗО» в области обеспечения АЗ, а также подготовки и ведения ГО, в зависимости от их уровня;

5) видится целесообразным дополнительное разделение видов «СЗО» по областям функционирования. По мнению авторов, одним из вариантов такой классификацией может быть, например, классификация, представленная в ФЗ от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Другим вариантом разделения может быть классификация на основе области деятельности «СЗО», в частности, образовательные организации, организации социального обеспечения, медицинские организации и другие;

6) видится целесообразным создать координационный совет по вопросам обеспечения АЗ, а также подготовки и ведения ГО «СЗО», в состав которого должны быть включены представители федеральных, региональных и муниципальных властей, МЧС России, Росгвардии России, МВД России и других заинтересованных организаций;

7) видится целесообразным систематизировать и структурировать текущее законодательство в области обеспечения АЗ, а также подготовки и ведения ГО, в котором используется понятие «СЗО»;

8) видится целесообразным внесение изменений в образовательные программы по обеспечению АЗ, также подготовки и ведения ГО, с учетом известных исследований по указанной проблематике.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гавришев А. А. К вопросу о понятии «социально значимый объект»: обзор публикаций // Вестник НЦБЖД. 2024. № 2 (60). С. 115–122.

2. Гавришев А. А., Осипов Д. Л. Разработка рекомендаций по совершенствованию систем дистанционной идентификации и контроля доступа транспортных средств на охраняемые объекты // Сборник докладов IV Всероссийской научной конференции (с приглашением зарубежных ученых) «FISP-2022: Фундаментальные проблемы информационной безопасности в условиях цифровой трансформации». Ставрополь, 2022. С. 78-79.

3. Юдина С. Особенности антитеррористической защиты социально значимых объектов // Системы безопасности. 2022. № 2. URL: <https://www.secuteck.ru/articles/osobennosti-antiterroristicheskoy-zashchity-socialno-znachimyh-obektov> (дата обращения: 05.10.2024).

4. Стрелкова И. И. Термин «опасные объекты» требует уточнения // Социум и власть. 2014. № 4. С. 90–94.

5. Мишин Е. Т., Соколов Е. Е. Построение систем физической защиты потенциально опасных объектов. М.: Радио и связь, 2005. 200 с.

6. Сломьянский В. П., Глебов В. Ю., Галкин Р. Н. О некоторых методических подходах к категорированию критически важных объектов // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. 2012. № 4. С. 84-92.

7. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

8. Постановление Правительства РФ от 14.08.2020 № 1225 «Об утверждении Правил разработки критериев отнесения объектов всех форм собственности к критически важным объектам».

9. Постановление Правительства РФ от 11.09.2021 № 1537 «Об утверждении Правил разработки обязательных для выполнения требований к критически важным объектам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».



УДК 614.8.01

*С.Е. Глушко<sup>1</sup>, Д.А. Билецкая<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

<sup>2</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

## К ВОПРОСУ О ЗАТОПЛЕНИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

В статье представлен краткий анализ чрезвычайных ситуаций, связанных с затоплением населенных пунктов Российской Федерации. Рассмотрены основные причины гибели людей. Предложено направление развития средств информационного обеспечения населения.

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, наводнение, гибель людей, мониторинг, информационное обеспечение.

*S.E. Glushko, D.A. Biletskaya*

## ON THE ISSUE OF FLOODING OF SETTLEMENTS

The article presents a brief analysis of the emergency situations associated with the flooding of settlements in the Russian Federation. The main causes of death are considered. The direction of development of means of information support for the population is proposed.

**Key words:** emergency, flood, loss of life, monitoring, information support.

Каждый год в ходе возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера погибает большое количество людей. Согласно официальным статистическим данным на 2024 год, Российская Федерация находится на 16 месте (среди 184 стран мира) по количеству человек, проживающих на территории страны и подверженных высокому риску пострадать от наводнений [1]. К такой категории населения относят 12,9 % жителей или 18,394 млн человек. Первую тройку стран в данном рейтинге возглавляют Китай, Индия и Бангладеш, соответственно.

Для того, чтобы понять, какие наводнения являются наиболее опасными и влекут большое количество жертв, проанализируем некоторые чрезвычайные ситуации, возникшие в результате наводнений на территории Российской Федерации:

– в 2001 году с 13 по 21 мая, по причине превышения уровня воды в реке Лене случилось серьезное наводнение в Якутии. Пострадали города Ленск, Якутск, Олёкминск. Погибло 7 человек. Ущерб составил 8 млрд рублей;

– в 2012 году ночью с 6 на 7 июля по причине паводков на реке Адагум случилось наводнение в Крымском районе, Краснодарского края, в результате которого сильно пострадал г. Крымск. В наводнении погибло 168 человек, 3 че-

ловека пропали без вести, также в зону подтопления попало 8000 жилых домов, из них подлежали восстановлению 1700 домов, общий ущерб составил 20 миллиардов рублей;

– в 2021 году в ночное время суток с 5 на 6 июля по причине сильных проливных дождей случилось наводнение под городом Туапсе. В наводнении погибло 5 человек. Пострадало более 1,5 тысяч придомовых территорий и жилых домов;

– в 2022 в ночь с 9 на 10 сентября селе Кишеневка Лазовского района (Приморский край) по причине сильных проливных дождей случилось наводнение. Погиб 1 человек. Затопило дома многих жителей;

– в 2024 году с 16 по 20 апреля случился ряд наводнений на Урале. От наводнений сильнее всего пострадали Оренбург, Курган и Орск в Оренбургской области. Причиной являются таяние снега и сброс воды с Казахстанского водохранилища. Ущерб от паводка составил 4–9 млрд рублей. Число погибших составило 8 человек.

Основные причины, из-за которых погибли люди в проанализированных выше чрезвычайных ситуациях представлены в таблице.

*Таблица. Причины гибели людей, при наводнениях, возникших ночью*

<b>Чрезвычайная ситуация</b>	<b>Причины гибели людей</b>
Наводнение под г. Туапсе	Плохая видимость, ввиду ночного времени суток и сильного ливня. Наличие пожилых и немощных людей, неспособных быстро встать и подняться на верхние этажи при мгновенном заполнении водой жилого дома.
Наводнение в г. Крымск	Наличие пожилых и немощных людей, не способных самостоятельно быстро передвигаться. Подпёртые из-за сильного потока двери, не дающие возможность выйти людям из наполненного водой дома. Отсутствие у людей информации о наводнении, и дальнейшем времени на реагирование и спасение.
Наводнение на Урале	Позднее реагирование людей на предупреждения спасателей. Утопление в результате пребывания людей в спящем состоянии в момент затопления. Неподчинение указаниям сотрудников МЧС России.
Наводнение в селе Кишеневка	Утопление, в результате пребывания в спящем состоянии, в момент затопления.
Наводнение в Якутии	Переохлаждение, в результате длительного пребывания в холодной воде. Неготовность людей к большому уровню воды. Утопление, в результате непроснувшихся людей в домах, в момент затопления.

Проанализировав данные, представленные в таблице, отметим что распространённой причиной гибели людей является утопление, в результате пребывания людей в спящем состоянии. Ночью человек беззащитен, расслаблен. При резком подъёме, когда вода уже начинается заполнять помещение и человек просыпается, он не способен не только быстро собраться и забраться по возможности на верхние части здания, но и просто понять, что происходит вокруг него. Когда же человек начинает осознавать – время может быть уже упущено.

Основываясь на первичных результатах проведенного анализа, необходимо отметить, что существует необходимость рассмотрения вопроса о возможности разработки средства информационной поддержки населения Российской Федерации при внезапно возникающей угрозе стремительного затопления населенных пунктов.

На данный момент известен ряд публикаций, в которых изложены теоретические основы применения видеоинформации с камер видеонаблюдения, установленных на открытых пространствах для оперативного анализа потока видеоинформации с места пожара для оценки сложности складывающейся обстановки до прибытия первых подразделений пожарной охраны на место вызова [2-5]. Идеи, изложенные в данных работах, могут быть определенным образом масштабированы для решения задач в области мониторинга паводковой обстановки (мониторинг экстенсивно развивающегося наводнения).

Также стоит отметить и программное обеспечение, разработанное в целях определения участков муниципальных образований, для которых имеется первоочередная необходимость размещения камер уличного видеонаблюдения, информация от которых поступает в Центр Управления в кризисных ситуациях по субъекту Российской Федерации [6-7]. Имеется перспектива развития данного программного обеспечения с точки зрения обеспечения безопасности населения и территорий муниципальных образований от наводнений, и информационной поддержки принятия решений органов управления РСЧС [8].

Таким образом, в данной статье проведен краткий анализ чрезвычайных ситуаций, произошедших на территории Российской Федерации, связанных с затоплением населенных пунктов, а также предложено направление развития средств информационного обеспечения населения.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. World Population Review. – URL: [https:// worldpopulationreview.com/country-rankings/flooding-by-country](https://worldpopulationreview.com/country-rankings/flooding-by-country) (Дата обращения: 20.09.2024).
2. Тараканов, Д. В. Модели мониторинга пожаров на открытых территориях: монография / Д. В. Тараканов, А. О. Семенов, А. А. Апарин. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 103 с. – Текст: непосредственный.
3. Апарин, А. А. Модели и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений при реагировании на пожар в городской среде / А. А. Апарин. – Текст: непо-

средственный // Современные проблемы гражданской защиты. – 2024. – № 3(52). – С. 105–111.

4. Апарин, А. А. Применение видеомониторинга для информационной поддержки принятия управленческих решений при реагировании на техногенный пожар / А. А. Апарин. – Текст: непосредственный // Современные проблемы гражданской защиты. – 2022. – № 3(44). – С. 5–11.

5. Апарин, А. А. Информационные ресурсы для планирования видеомониторинга действий по тушению техногенного пожара / А. А. Апарин, Д. В. Тараканов. – Текст: непосредственный // Технологии техносферной безопасности. – 2022. – № 1(95). – С. 121–130.

6. Апарин, А.А. Разработка модели управления размещением систем видеонаблюдения в пожарно-спасательном гарнизоне / А.А. Апарин, А.О. Семенов // Современные проблемы гражданской защиты. – 2023. – № 3(48). – С. 5-10.

7. Апарин, А.А. Определение количества и мест установки камер уличного видеонаблюдения для обеспечения информационных потребностей органов управления оперативным реагированием на пожар: свидетельство Роспатента о государственной регистрации программы для ЭВМ RU № 2024612570, 02.02.2024 / А.А. Апарин, Д.В. Тараканов, А.О. Семенов.

8. Семенов, А. О. Информационные системы поддержки принятия решения: учебное пособие / А. О. Семенов, Д. В. Тараканов. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 101 с.

УДК 614.8

***В.Л. Грачев***

Федеральное государственное бюджетное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий)

## **ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ В СФЕРЕ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

В статье рассматриваются подходы к оценке возможных социально-экономических результатов цифровизации государственного управления в сфере обеспечения общественной безопасности с учетом новых технологических возможностей по обработке больших данных.

**Ключевые слова:** общественная безопасность, государственное управление, цифровизация, система-112, социально-экономическая эффективность.

*V.L. Grachev*

## APPROACHES TO ASSESSING THE SOCIO-ECONOMIC RESULTS OF DIGITALIZATION OF PUBLIC ADMINISTRATION IN THE FIELD OF PUBLIC SAFETY

The article discusses approaches to assessing the possible socio-economic results of digitalization of public administration in the field of public safety, taking into account new technological capabilities for processing big data.

**Keywords:** Public safety, public administration, digitalization, system 112, socio-economic efficiency.

Обеспечение общественной безопасности, включая сохранение жизни и здоровья граждан и имущества, противодействие угрозам техногенного и природного характера и актам терроризма требует повышения эффективности реагирования на них экстренных служб, что может в том числе быть достигнуто путем цифровизации государственного управления [1, 2]. Примером такой автоматизации является проект МЧС России по созданию государственной информационной системы «Централизованная система сбора информации систем-112» (ГИС ЦССИ-112), создаваемой на базе единой цифровой платформы Российской Федерации «ГосТех» с целью информационно-аналитической поддержки государственного управления в сфере обеспечения общественной безопасности на основе информации, формируемой совокупностью региональных систем-112.

Дополнительным положительным элементом повышения качества государственного управления в сфере обеспечения общественной безопасности является оптимизация использования имеющихся ресурсов, в особенности персонала на фоне нехватки трудовых ресурсов в целом.

В качестве обобщающего показателя эффективности принимается уменьшение величины ущерба, определяемого на основании величин безвозвратных и санитарных потерь населения, материального ущерба в результате ЧС и затрат на ликвидацию ЧС.

Оценка социально-экономических результатов может быть проведена в части возможностей по предотвращению ЧС, качества процессов управления, длительности процессов и сроков получения результатов, значимости полученного результата для обеспечения безопасности населения, числу сотрудников, занятых в автоматизируемом процессе, и характеру их труда.

Расширение возможностей по предотвращению ЧС в результате цифровизации обуславливается внедрением автоматического и автоматизированного прогнозирования на основе больших данных, агрегированных из совокупности региональных систем-112 [3], прогрессивных и наукоемких моделей [4]. Использование вычислительных мощностей современных центров обработки данных ЕЦП «ГосТех» позволяет перевести решение задач на качественно новый

уровень. Экспертами института возможности по предотвращению ЧС оцениваются в пределах 1% от общего ежегодного количества погибших и пострадавших и материального ущерба от ЧС. Значимость полученного результата для обеспечения безопасности населения определяется снижением ежегодных потерь от ЧС на указанное значение.

Повышение качества процессов управления при ликвидации последствий ЧС в результате цифровизации [5] обуславливается улучшением оперативности и адекватности принятия управленческих решений по привлекаемым ресурсам, действиям соответствующих сил и средств, заблаговременной подготовке и доведению планов, перемещению резервов. Повышение оперативности и качества процесса управления экспертно оцениваются в 20 %, значимость определяется в основном уменьшением расходов на ликвидацию ЧС и уменьшением недополученного дохода. При этом интегральное повышение экономической эффективности процесса ликвидации последствий ЧС оценивается в пределах 3 %.

Возможности по оптимизации количества сотрудников, занятых в процессах управления, неочевидно. Более вероятным последствием цифровизации процессов управления является существенное повышение требований к квалификации сотрудников в части умения применять современные информационные технологии, обусловленное ростом уровня автоматизации, применением автоматизированных систем моделирования и поддержки принятия решений.

При практической оценке перечисленных характеристик цифровизации государственного управления в сфере обеспечения общественной безопасности, фактически являющимися показателями социально-экономической эффективности использованы подходы, примененные МЧС России при обосновании федеральной целевой программы «Создание системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» в Российской Федерации на 2013–2017 годы» [6, 7]. Численные данные, алгоритмы и результаты оценки приведены в [8], оценка уменьшения материальных потерь, обусловленных расширением возможностей предотвращения возникновения ЧС и сокращения затрат на ликвидацию последствий ЧС составляет 18,8 млрд рублей ежегодно.

Таким образом, оценка социально-экономической результативности предварительная (качественная) и уточненная (расчетная) оценки автоматизации (цифровизации) государственного управления в сфере обеспечения общественной безопасности показывает несомненную целесообразность этого процесса.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция общественной безопасности, утвержденная Президентом Российской Федерации 14.11.2013 № Пр-2685. [Электронный ресурс]: // СПС «Консультант плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>.
2. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Анализ и обеспечение защищенности от чрезвычайных ситуаций / В. А. Акимов, А. А. Антюхов, Е. В. Арефьева [и др.] ; Совет Безопасности Рос-

сийской Федерации, Российская академия наук, МЧС России, Ростехнадзор, Российский научный фонд, ГК «Ростех», ГК «Росатом», ПАО «НК «Роснефть», ОАО «РЖД», ПАО «Транснефть», ПАО «Газпром». – Москва: МГОФ «Знание», 2021. – 500 с. – ISBN 978-5-87633-199-1.

3. Ковтун, О. Б. Рекомендации по оптимизации представления статистической информации по вызовам, поступающим в систему-112 / О. Б. Ковтун // Столыпинский вестник. – 2023. – Т. 5, № 2. – С. 45.

4. Наумова, Т. Е. Роль искусственного интеллекта в обеспечении пожарной безопасности / Т. Е. Наумова // Гражданская оборона на страже мира и безопасности : Материалы VIII Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны: в 5-ти частях, Москва, 01 марта 2024 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы, 2024. – С. 300-303.

5. Грачев, В. Л. Особенности экспресс-оценки эффективности автоматизированных систем оперативного управления в условиях неопределенности / В. Л. Грачев // Технологии гражданской безопасности. – 2022. – Т. 19, № 1(71). – С. 41-44. – DOI 10.54234/CST.19968493.2022.19.1.71.9.41.

6. Федеральная целевая программа «Создание системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» в Российской Федерации на 2013 - 2017 годы», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 16.03.2023 № 223. [Электронный ресурс]: // СПС «Консультант плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>.

7. Основные подходы по созданию системы-112 в рамках реализации федеральной целевой программы «Создание системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру "112" в Российской Федерации на 2013-2017 годы» / С. А. Качанов, С. В. Агеев, О. Б. Ковтун, В. Л. Грачев // Технологии гражданской безопасности. – 2013. – Т. 10, № 2(36). – С. 10-16.

8. Грачев, В. Л. Подходы к оценке социально-экономических результатов внедрения централизованной системы сбора информации систем-112 / В. Л. Грачев // Теория и практика экономики гражданской защиты на страже безопасности жизнедеятельности современного общества : Материалы III Международной научно-практической конференции, Москва, 26 декабря 2023 года. – Москва: Объединенная редакция, 2024. – С. 19-24.

УДК 001.18+504

*Д.С. Гриднева, И.А. Семенов*

Владимирский юридический институт ФСИН России

## **ФУТУРОЛОГИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА**

В данной статье, с позиции философской футурологии, рассматриваются возможные последствия развития искусственного интеллекта, в парадигме обеспечения безопасности человека. Авторы обращают внимание на то, что стремительные темпы развития искусственного интеллекта (ИИ), не смотря на все позитивные новшества, приносят и дополнительную угрозу для человека. Особое внимание предлагается уделить элементу эффективного контроля за использованием искусственного интеллекта, посредством активного вовлечения общественности в процесс выработки норм и стандартов.

**Ключевые слова:** безопасность человека, искусственный интеллект, футурология, прогноз.

*D.S. Gridneva, I.A. Semenov*

## **THE FUTUROLOGY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: POSSIBLE CONSEQUENCES FOR HUMAN SECURITY**

In this article, from the perspective of philosophical futurology, the possible consequences of the development of artificial intelligence in the paradigm of human security are considered. The authors draw attention to the fact that the rapid pace of development of artificial intelligence (AI), despite all the positive innovations, also brings an additional threat to humans. It is proposed to pay special attention to the element of effective control over the use of artificial intelligence, through the active involvement of the public in the process of developing norms and standards.

**Key words:** human security, artificial intelligence, futurology, prognosis.

Внедрение технологии искусственного интеллекта (ИИ) в сферы, касающиеся безопасности человека, открывает новые горизонты, но при этом влечет за собой значительные последствия. С одной стороны, ИИ способен значительно повысить уровень безопасности благодаря обработке больших объемов данных, выявлению аномалий и предсказанию потенциальных угроз. Например, системы видеонаблюдения, использующие алгоритмы машинного обучения, могут выявлять подозрительное поведение в реальном времени, что способствует оперативному реагированию правоохранительных органов. Кроме того, в части касающейся профессионального образования, информатизированные



подходы, образовательные материалы преодолевают барьеры времени и расстояния, что существенно облегчает процесс обучения [1, с. 44].

С другой стороны, с ростом возможностей ИИ возникают и опасения. Например, избыточная автоматизация может привести к злоупотреблению властью и нарушению приватности, когда данные о гражданах могут быть использованы в обход законов о защите персональной информации. Кроме того, если системы ИИ окажутся недостаточно защищёнными, они могут стать мишенью для кибератак, что в свою очередь ставит под угрозу безопасность людей. Также, чрезмерное влечение людей к азартным играм, усиленное привязанностью к персональному компьютеру, может спровоцировать лудоманию, негативно влияющую на общество [2, с. 202].

Таким образом, внедрение ИИ в области безопасности требует тщательно продуманного подхода, включающего как инновации, так и этические нормы, чтобы свести к минимуму риски и максимально реализовать его потенциал. Для достижения этого баланса необходимо разработать строгие нормативные акты, регулирующие использование технологий ИИ в области безопасности. Правительства должны создать прозрачные механизмы контроля за алгоритмами, чтобы обеспечить защиту прав граждан. Важно привлекать экспертов по этике и правозащитникам к процессу разработки таких нормативов, чтобы исключить потенциальные злоупотребления и гарантировать соблюдение стандартов конфиденциальности.

Обучение и адаптация работников правоохранительных органов к новым технологиям также играют ключевую роль. Специалисты должны уметь интерпретировать данные, предоставляемые системами ИИ, и использовать их в своей практике, не полагаясь исключительно на автоматизацию. Это позволит сохранить человеческий фактор в принятии важных решений и снизить риски ошибок, связанных с неверными выводами алгоритмов.

Поддержание общественного доверия является неотъемлемой частью внедрения ИИ в безопасность. Открытость в вопросах разработки и использования технологий, а также активное участие граждан в обсуждении их применения помогут снизить страхи и недоверие. Только при таком подходе ИИ сможет действительно улучшить уровень безопасности, не став угрозой для личных свобод.

Важным шагом в реализации надежной системы контроля за использованием ИИ в сфере безопасности является создание независимых органов мониторинга, способных проводить регулярные аудиты технологий и алгоритмов. Эти органы должны быть облечены соответствующими полномочиями и обязаны действовать в интересах общества. Прозрачность их работы будет способствовать формированию доверия между правоохранительными органами и гражданами, а также обеспечит механизм обратной связи для выявления и устранения потенциальных проблем.

Не менее значимым аспектом является разработка образовательных программ для населения, которые устраняли бы пробелы в понимании ИИ и его

функционирования. Грамотность в вопросах технологий поможет гражданам более осознанно подходить к вопросам конфиденциальности и безопасности, способствуя более конструктивному диалогу между всеми заинтересованными сторонами.

Наконец, необходимо обеспечить международное сотрудничество в сфере регулирования технологий ИИ. Похожие подходы к этическим нормам и стандартам безопасности позволят государствам обмениваться опытом и лучшими практиками, а также создать единые рамки, которые помогут минимизировать риски по всему миру. Это не только повысит эффективность борьбы с преступностью, но и создаст безопасную среду для развития технологий на глобальном уровне.

Ключевым элементом эффективного контроля за использованием ИИ в сфере безопасности является активное вовлечение общественности в процесс выработки норм и стандартов. Граждане должны иметь возможность выражать свои опасения и предпочтения в отношении технологий, которые оказывают влияние на их жизнь. Создание платформ для общественных обсуждений, форумов и консультаций позволит установить диалог между разработчиками ИИ и конечными пользователями. Это также поможет разработать подходы, более соответствующие интересам общества.

Кроме того, важно интегрировать механизмы защиты данных в разработки ИИ с самого начала. Подход «защита по умолчанию» должен стать основным принципом, гарантирующим, что все технологии разрабатываются с акцентом на безопасность и конфиденциальность. Это не только улучшит доверие со стороны граждан, но и повысит надежность конечных продуктов.

Наконец, периодический пересмотр и обновление нормативных актов, регулирующих использование ИИ, будет способствовать адаптации к быстро меняющимся технологиям. Рынок ИИ развивается стремительно, и законодательство должно реагировать на новые вызовы, обеспечивая защиту прав граждан и соблюдение этических норм.

Также необходимо обеспечить прозрачность алгоритмов и процессов принятия решений, заложенных в системы ИИ. Это поможет пользователям понять, как и почему происходят те или иные действия со стороны технологий, а также повысит ответственность разработчиков. Публикация отчетов о функционировании ИИ, а также возможность аудита его работы со стороны независимых экспертов, станут необходимыми шагами на пути к открытости и ответственности.

Кроме того, важным аспектом является образование и повышение осведомленности граждан о технологиях ИИ. Проведение тренингов, семинаров и информационных кампаний поможет людям лучше разобраться в особенностях и рисках, связанных с использованием искусственного интеллекта. Это, в свою очередь, позволит им активнее участвовать в обсуждении стандартов и норм, касающихся ИИ.

Наконец, необходимо создать международное сотрудничество в области регулирования ИИ. Поскольку технологии не знают границ, эффективная поли-

тика требует общего подхода на глобальном уровне. Обмен опытом и выработка совместных норм могут сыграть ключевую роль в обеспечении безопасного и этичного использования искусственного интеллекта во всем мире.

Создание этических стандартов для разработки и использования ИИ является неотъемлемой частью обеспечения его безопасности. Этические комитеты при разработке новых технологий могут выступать в качестве независимых наблюдателей, следящих за соблюдением принципов справедливости, прозрачности и непредвзятости. Это поможет минимизировать риски дискриминации и предвзятости, которые могут возникнуть при использовании алгоритмов.

Кроме того, активное вовлечение общества в процесс разработок технологий ИИ поможет создать более инклюзивное пространство, где различные точки зрения будут учтены. Граждане смогут напрямую влиять на формирование политик и стандартов, что повысит доверие к системам ИИ и их разработчикам.

Не менее важным является осознание необходимости постоянного мониторинга и модернизации существующих регуляторных норм. В быстро меняющемся мире технологий важно адаптироваться к новым вызовам и угрозам, что потребует от регуляторов гибкости и проактивного подхода.

Таким образом, только объединяя усилия на всех уровнях – от отдельных граждан до международных организаций – мы сможем создать безопасное и этичное будущее для искусственного интеллекта.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Гриднева Д. С. Возможности дистанционного образования в вехе глобализации. Современная наука: взгляд молодых исследователей: Сборник статей по материалам III Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Йошкар-Ола: Межрегиональный открытый социальный институт, 2024. С. 44-49.

2. Кучерин Р. В. Лудомания: автономия личности (по И. Канту) или экзистенциальный эскапизм. Мировоззренческая парадигма в философии: взаимоотношение онтологии и гносеологии как философская проблема (к 300-летию юбилею И. Канта): Сборник статей по материалам XIX Международной научной конференции. Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 2024. С. 202-206.

УДК 614.8

*Н.А. Деканская, В.С. Кузыченко*

Владимирский юридический институт ФСИН России

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ В УИС**

В статье рассматриваются правовые и организационные аспекты мер по профилактике пожаров на объектах уголовно-исполнительной системы (УИС). Автор подчеркивает, что вся деятельность подразделений пожарной охраны исправительных учреждений должна строго соответствовать общеправовому принципу законности. Для обеспечения неукоснительного соблюдения этих принципов и объективной оценки ситуации, автор акцентирует внимание на необходимости тщательного контроля за деятельностью подразделений УИС и своевременного реагирования на возможные нарушения для предотвращения пожаров и обеспечения безопасности личного состава.

**Ключевые слова:** уголовно-исполнительная система, Федеральная служба исполнения наказаний, ведомственная пожарная охрана, правовое поле, пожарная безопасность.

*N.A. Dekanskaya, V.S. Kuzychenko*

## **ORGANIZATION OF FIRE PROTECTION IN THE PENAL SYSTEM**

The article discusses the legal and organizational aspects of fire prevention measures at the facilities of the penitentiary system. The author emphasizes that all the activities of fire protection units of correctional institutions must strictly comply with the general legal principle of legality. To ensure strict compliance with these principles and an objective assessment of the situation, the author focuses on the need for careful control over the activities of the penal correction system units and timely response to possible violations to prevent fires and ensure the safety of personnel.

**Key words:** penitentiary system, Federal Penitentiary Service, departmental fire protection, legal field, fire safety.

Ведомственная пожарная охрана ФСИН России (ВПО) обеспечивает пожарную безопасность объектов учреждений и органов УИС. Это одно из самых крупных ведомственных пожарных формирований в Российской Федерации, которое решает задачи по тушению пожаров не только в учреждениях УИС, но и в населенных пунктах, где отсутствуют или сильно удалены подразделения Государственной противопожарной службы МЧС России. В настоящее время обеспечение пожарной безопасности объектов учреждений и органов УИС осуществляют 690 подразделений ВПО со штатной численностью 4830 единиц. Перед ними стоят следующие основные задачи:

- осуществление ведомственного пожарного надзора на подведомственных объектах;

- спасение людей и имущества при пожарах, оказание первой помощи. Компетентные силы должны быть подготовлены к быстрой и эффективной реакции в экстренных ситуациях. Квалифицированная первая помощь, оказываемая пострадавшим, может существенно улучшить исход происшествия. Важно, чтобы сотрудники знали, как действовать в условиях стресса и ограниченного времени, что влияет на успешность спасательных операций;

- организация предупреждения пожаров, а также неконтролируемого горения, не причинившего материального ущерба, вреда жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства (далее – загорания) на подведомственных объектах;

- организация и тушение пожаров (загораний) на подведомственных объектах;

- разработка и осуществление организационных и практических мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности и тушение пожаров (загораний) на подведомственных объектах.

Чтобы успешно бороться с пожарами в современных условиях, необходимо действовать в рамках правового поля и предоставленных полномочий, иметь квалифицированных специалистов, обладать современной техникой. На сегодняшний день для обеспечения комплекса мероприятий противопожарной защиты объектов УИС имеется вся необходимая нормативная база. Согласно ст. 12 Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», «Порядок организации, реорганизации, ликвидации органов управления и подразделений ведомственной пожарной охраны, условия осуществления их деятельности, несения службы личным составом определяются соответствующими положениями, согласованными с Государственной противопожарной службой».

ВПО осуществляет свою деятельность на основании таких актов, как: Правила пожарной безопасности на объектах учреждений и органов Федеральной службы исполнения наказаний, утвержденные приказом ФСИН России от 30.03.2005 № 214; Наставление по организации деятельности пожарных частей, отдельных постов, групп пожарной профилактики ВПС учреждений, исполняющих наказания, и СИЗО (приказ Минюста России от 03.09.2007 № 177); приказ ФСИН России от 31.03.2005 № 222, которым утверждены ведомственные нормы, определяющие перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования в учреждениях и органах Федеральной службы исполнения наказаний, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией. В соответствии с п. 5 указанных норм не подлежат защите системами пожарной автоматики: помещения со строгими условиями содержания осужденных; камеры следственных изоляторов; помещения, функционирующие в режиме следственных изоляторов; камеры тюрем; штрафные и дисциплинарные изоляторы; помещения камерного типа. Эти положения приказа приняты исходя из режимных требований. Вместе с тем в последнее

время при проверке органами прокуратуры соблюдения законодательства и инспекторами Государственного пожарного надзора состояния пожарной безопасности участились случаи предъявления с их стороны требований оборудовать автоматической пожарной сигнализацией перечисленные объекты.

Наибольшую пожарную опасность учреждений составляют промышленные предприятия, на которых применяется значительное количество горючих материалов. Это складирование и переработка древесины на больших площадях, изготовление мебели с применением лакокрасочных веществ, швейное и окрасочное производство и многое другое.

В таких учреждениях, как исправительные колонии и следственные изоляторы, повышенные требования к противопожарной безопасности становятся особенно актуальными. На фоне значительного количества людей и наличия различных производственных процессов необходимо грамотно организовать систему профилактики и реагирования на потенциальные пожарные угрозы. Установка автоматических систем сигнализации и пожаротушения, регулярные проверки оборудования и обучение персонала основам безопасности — это лишь некоторые из важных шагов, которые должны быть предприняты.

Особое внимание стоит уделить вопросам хранения горючих материалов. Складские помещения должны соответствовать строгим нормам, чтобы предотвратить распространение огня. Использование негорючих перегородок и систем вентиляции поможет минимизировать риски. Также наличие специальных инструкций и плана эвакуации для сотрудников обеспечит быструю реакцию в случае чрезвычайной ситуации.

Ключевым аспектом является наличие постоянного контроля и мониторинга. Пожарная безопасность — это не разовая акция, а целый комплекс мероприятий, требующих системного подхода и вовлечения всех сотрудников. Периодические тренировки и учения по эвакуации помогут создать культуру безопасности и подготовить всех к действиям в экстренной ситуации.

Однако, поскольку ВПО не является государственным контролирующим или надзирающим органом, рычаги влияния на ситуацию в виде административной практики отсутствуют. При этом в ч. 3 ст. 12 Федерального закона от 21.12.1994 № ФЗ-69 «О пожарной безопасности» указано, что при выявлении нарушения требований пожарной безопасности, создающего угрозу возникновения пожара и безопасности людей в подведомственных организациях, ведомственная пожарная охрана имеет право приостановить полностью или частично работу организации (отдельного производства), производственного участка, агрегата, эксплуатацию здания, сооружения, помещения, проведение отдельных видов работ. На этом основании ВПО могут самостоятельно, не дожидаясь решений тех или иных лиц, влиять на ситуацию, тем самым предотвращая как пожары, так и гибель людей, причинение вреда здоровью. Это положение закона очень важно для безопасности учреждений, поскольку сотрудники подразделений ВПО имеют возможность контролировать противопожарную ситуацию не от случая к случаю, а постоянно. В свою очередь, такой системный контроль

позволяет своевременно выявить те или иные нарушения и добиваться устранения опасной ситуации.

Понятно, что эффективность борьбы с чрезвычайными ситуациями зависит от наличия современной техники, уровня взаимодействия различных структур, готовых в экстренном порядке прийти друг другу на помощь. Главным был и остается человеческий фактор, наличие четкого руководства, готовность специалистов к действиям при чрезвычайных ситуациях, умение не допустить паники среди людей. Только комплексный подход к организации деятельности ВПО, наличие постоянного контроля позволит поддерживать на нужном уровне состояние пожарной безопасности на объектах УИС.

Для эффективного обеспечения пожарной безопасности в учреждениях УИС необходимо не только готовить специалистов, но и формировать у них умение работать в команде. Эффективная коммуникация между всеми участниками процесса, от руководства до рядовых сотрудников, играет ключевую роль в успешном управлении чрезвычайными ситуациями. Каждый член команды должен знать свои обязанности и быть готовым к их быстрому исполнению в условиях стресса.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федеральный закон от 21.12.1994 N69-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О пожарной безопасности»-[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5438/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/)
2. Приказ ФСИН РФ от 30.03.2005 N 214 «Об утверждении правил пожарной безопасности на объектах учреждений и органов Федеральной службы исполнения наказаний» - <https://legalacts.ru/doc/prikaz-fsin-rf-ot-30032005-n-214/>
3. Приказ Минюста России 177 от 03.09.2007 «Об утверждении Наставления по организации деятельности пожарных частей, отдельных постов, групп пожарной профилактики ведомственной пожарной охраны учреждений, исполняющих наказания, и следственных изоляторов уголовно-исполнительной системы» - <https://fireman.club/normative-documents/prikaz-minyusta-rossii-177-ot-03-09-2007-obutverzhdenii-nastavleniya/>
4. Приказ Федеральной службы исполнения наказаний от 31 марта 2005 г. N 222 «Об утверждении Перечня зданий, сооружений, помещений и оборудования в учреждениях и органах Федеральной службы исполнения наказаний, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией»- <https://base.garant.ru/1357052/>.

УДК: 343.811

*Е. Е. Дзюба*

ВЮИ ФСИН России

## **ПРАВОВЫЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ТЕРРИТОРИИ УЧРЕЖДЕНИЙ И ОРГАНОВ УИС РФ**

В статье анализируются основные нормативно-правовые документы, урегулировавшие вопросы обеспечения пожарной безопасности. Автор анализирует основные противопожарные мероприятия, проводимые в учреждениях уголовно-исполнительной системы России.

**Ключевые слова:** учреждения и органы УИС, противопожарная безопасность, противопожарные мероприятия.

*E. E. Dziuba*

## **LEGAL AND ORGANIZATIONAL BASIS OF FIRE PREVENTION MEASURES IN THE TERRITORY OF INSTITUTIONS AND BODIES OF THE PENAL SYSTEM OF THE RUSSIAN FEDERATION**

The article analyzes the main regulatory documents that regulated fire safety issues. The author analyzes the main fire-fighting measures carried out in the institutions of the penitentiary system of Russia.

**Keywords:** institutions and bodies of penal system, fire safety, fire-fighting measures.

Понятие пожарной безопасности закреплено в Федеральном законе от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», под которой, в соответствии со ст. 1 указанного документа, под «пожарной безопасностью необходимо понимать следующее – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров».

Именно ведомственная пожарная охрана УИС выполняет функцию обеспечения пожарной безопасности в учреждениях уголовно-исполнительной системы (УИС) возлагается. Подразделение изначально создавалось с целью обеспечения необходимого уровня пожарной безопасности и профилактики пожаров на объектах УИС. Основные нормативные акты, регулирующие деятельность ВПО, включают статью 12 Федерального закона «О пожарной безопасности», а также Указ Президента Российской Федерации от 13 октября 2004 года № 1314, который определил основные обязанности, направления деятельности и полномочия Федеральной службы исполнения наказания.



Ведомственная пожарная охрана УИС играет ключевую роль в обеспечении безопасности как сотрудников, так и осужденных, поскольку учреждения УИС РФ являются специфическим объектом обеспечения пожарной безопасности. Она осуществляет регулярные проверки состояния пожарной безопасности, разрабатывает и внедряет меры по предотвращению возгораний, а также проводит обучение персонала по правилам поведения в случае возникновения пожара. Важно отметить, что ВПО не только реагирует на чрезвычайные ситуации, но и активно занимается профилактикой, что включает в себя проведение учений и тренировок. Кроме того, ВПО взаимодействует с другими службами и органами, такими как МЧС России, для координации действий в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Это сотрудничество позволяет значительно повысить эффективность реагирования на пожары и минимизировать потенциальные последствия. Важным аспектом работы ВПО является также информирование и обучение осужденных по вопросам пожарной безопасности, что способствует формированию у них сознательного отношения к соблюдению правил. Значение ведомственной пожарной охраны в системе УИС невозможно переоценить, так как она не только защищает материальные ценности, но и заботится о жизни людей.

В условиях ограниченной свободы осужденных особенно важно создать безопасные условия, что требует комплексного подхода к организации пожарной безопасности, включая модернизацию систем противопожарной защиты, установку современных средств обнаружения и тушения пожаров, а также регулярное обновление и совершенствование учебных программ для сотрудников и осужденных.

Таким образом, ведомственная пожарная охрана УИС является неотъемлемой частью системы обеспечения безопасности и играет важную роль в создании безопасной атмосферы в учреждениях, что в конечном итоге способствует более эффективному выполнению задач по исправлению и реабилитации осужденных.

Также необходимо отметить, что на локальном уровне в тероргане ФСИН России и непосредственно в учреждениях УИС издаются правовые акты в соответствии с ведомственными нормативно-правовыми актами. По мнению отдельных авторов, меры противопожарной безопасности, закрепленные в правовых актах, в ряде моментов устарели и требуют изменений.

Несмотря на это в учреждениях УИС проводится целый комплекс противопожарных мероприятий (как с сотрудниками, так и осужденными), которые предусмотрены как законами РФ, так и подзаконными нормативно-правовыми актами. При этом Федеральная служба исполнения наказаний России активно взаимодействует в данном вопросе с подразделениями ГГС МЧС РФ.

Только в 2023 году в целях закрепления умений и навыков реагирования в условиях возникновения пожаров на объектах УИС, подразделениями ВПО проведено 22 451 пожарно-тактическое занятие и 973 пожарно-тактических учений совместно с подразделениями ГГС МЧС России.

Основными мероприятиями профилактики пожаров на объектах УИС РФ остаются воспитательные мероприятия, проводимые в форме лекций и бесед, организуются выступления по радио или телевидению ИУ и СИЗО. Лица, склонные к поджогам, ставятся на профилактический учет, и с ними осуществляются дополнительные воспитательные и режимные мероприятия. Важнейшим направлением работы остается пожарный надзор.

Согласно Наставлению, пожарный надзор в УИС — это деятельность ВПО УИС по проверке соблюдения работниками УИС и осужденными требований пожарной безопасности на объектах учреждений и органов УИС и принятие мер по результатам проверок. Однако, по мнению К.А. Чистякова, данное определение является недостаточно полным, автор полагает, что в полной мере о пожарном надзоре речь не идет, поскольку так как не закрепляет не закрепляются полномочия по лицензированию и выдачи разрешений.

Тем не менее, проверки остаются основным инструментом осуществления пожарного надзора. Они могут проводиться как на плановой основе, так и вне плана. В рамках осуществления пожарного надзора может приостанавливаться деятельность производственных объектов УИС РФ, на которых требования пожарной безопасности не выявлены.

Отдельным направлением работы по обеспечению пожарной безопасности является работа с персоналом подразделений ВПО: в ее рамках обеспечивается мотивация, повышение квалификации сотрудников, в должностные обязанности которых входит обеспечение пожарной безопасности учреждений УИС РФ. Территориальные органы ФСИН России организуют конкурсы на лучшего сотрудника подразделений ВПО.

Таким образом, рассмотрев основные мероприятия, приводящиеся в учреждениях и органах УИС для обеспечения мер противопожарной безопасности, можно сделать вывод о том, что пожарная безопасность в учреждениях УИС требует комплексного подхода, включая соблюдение нормативно-правовых актов и реализацию различных противопожарных мероприятий. Эффективность этих мер зависит как от уровня подготовки персонала, так и от наличия современных средств защиты и контроля. Важно помнить, что соблюдение данной системы не только защищает жизнь и здоровье людей, но и способствует поддержанию социальной стабильности внутри каждого учреждения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ведомственная противопожарная служба [Электронный ресурс] // ФСИН России. Главные структурные подразделения ФСИН России. Управление режима и надзора. Ведомственная противопожарная служба: офиц. сайт. URL: <https://fsin.gov.ru/structure/watch/4/> (дата обращения: 21.09.2024)

2. Звонова А.В., Горина Е.Е. Детерминанты возникновения пожаров в уголовно-исполнительной системе // Актуальные вопросы совершенствования российского законодательства и деятельности уголовно-исполнительной системы: сборник научных трудов. Владимир, 2019. С. 136-140.

3. Илюхин С.Е., Юсупов Д.Х. Пожарная безопасность в исправительных колониях и следственных изоляторах ИУС: нормативно-правовое регулирование и противопожарные мероприятия // Вестник Самарского юридического института. 2023. № 1 (52). С. 130-134.

4. Чистяков К. А. Некоторые вопросы деятельности подразделений ведомственной пожарной охраны Федеральной службы исполнения наказаний // Уголовно-исполнительное право. 2021. № 3 (25). С. 74.

УДК 614.849

*И.Ф. Зенкова, Н.В. Перегудова*

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны»

## **АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К ОТДЕЛЬНЫМ ВИДАМ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ**

Приведен анализ требований, установленных к отдельным видам пожарной охраны: частной и добровольной. Рассмотрены положения нормативных правовых актов Российской Федерации и нормативных документов по пожарной безопасности, в соответствии с которыми частная пожарная охрана осуществляет деятельность по тушению пожаров, а добровольная пожарная охрана, соответственно, участвуют в тушении пожаров. Подготовлены выводы с краткой характеристикой каждого из рассматриваемых видов пожарной охраны.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, частная пожарная охрана, добровольная пожарная охрана, тушение пожаров

*I.F. Zenkova, N.V. Peregudova*

## **ANALYSIS OF REQUIREMENTS FOR CERTAIN TYPES OF FIRE PROTECTION**

The analysis of the requirements established for certain types of fire protection: private and voluntary. The provisions of regulatory legal acts of the Russian Federation and regulatory documents on fire safety are considered, according to which the private fire brigade carries out activities to extinguish fires, and the voluntary fire brigade, respectively, participate in extinguishing fires. Conclusions were prepared with a brief description of each of the considered types of fire protection.

**Key words:** fire safety, private fire department, volunteer fire department, fire fighting

Общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации, а также регулирование отношений между органами государственной власти, органами местного самоуправления, общественными объединениями, юридическими лицами, должностными лицами, гражданами, в том числе индивидуальными предпринимателями определяются положениями Федерального закона «О пожарной безопасности» [1].

Обеспечение пожарной безопасности осуществляется в рамках системного подхода, который позволяет обеспечить наличие требуемых сил и средств, а также совокупное действие норм правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ. Пожарная охрана представляет собой основной элемент указанной системы, в свою очередь состоящий из созданных в установленном порядке органов управления, подразделений и организаций, предназначенных для организации профилактики пожаров, их тушения и проведения возложенных на них аварийно-спасательных работ.

Законодательно установлено [1], что пожарная охрана подразделяется на следующие виды:

- государственная противопожарная служба;
- муниципальная пожарная охрана;
- ведомственная пожарная охрана;
- частная пожарная охрана;
- добровольная пожарная охрана.

В настоящем исследовании проведем анализ требований к организации деятельности двух видов пожарной охраны: частной пожарной охраны и добровольной пожарной охраны.

Частная пожарная охрана создается в населенных пунктах и организациях, за исключением отдельно установленных случаев [1].

Создание, реорганизация и ликвидация подразделений частной пожарной охраны осуществляются в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации [2]. Нормативы численности и технической оснащенности частной пожарной охраны устанавливаются ее собственником на добровольной основе с учетом требований нормативных документов по пожарной безопасности. Подразделения частной пожарной охраны оказывают услуги в области пожарной безопасности на основе заключенных договоров.

Частная пожарная охрана осуществляет деятельность по тушению пожаров на основании действующей лицензии МЧС России, предоставленной в установленном порядке [3,4] на деятельность по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры в соответствии с положениями. Тушение пожаров представляет собой действия, направленные на спасение людей, имущества и ликвидацию пожаров [1].

Лицензионными требованиями, обязательными для выполнения при осуществлении указанного лицензируемого вида деятельности являются требования, приведенные в положении о лицензировании [4]:

наличие у лицензиата зданий, помещений и сооружений установленного в соответствии со статьей 33 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [5] (далее - Технический регламент) типа и принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании, размещенных на территории поселений и городских округов с учетом требований статьи 76 Технического регламента, а в случае размещения на территории производственных объектов - в соответствии со статьей 97 Технического регламента;

наличие у лицензиата необходимых для осуществления лицензируемого вида деятельности мобильных средств пожаротушения, первичных средств пожаротушения, средств связи, огнетушащих веществ, средств спасения, пожарного оборудования, средств индивидуальной защиты пожарных, средств самоспасения пожарных, принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании, предусматривающем право владения и пользования, и соответствующих установленным требованиям, а также технической документации на указанные средства, вещества и оборудование;

выполнение лицензиатом положений нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности в части организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ, в том числе с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде, организации деятельности пожарно-спасательных гарнизонов, организации и несения караульной службы, подготовки личного состава пожарной охраны, проведения аттестации на право осуществления руководства тушением пожаров и ликвидацией чрезвычайных ситуаций, а также привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, пожарно-спасательных гарнизонов для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [6-11].

Кроме того, лицензиат должен иметь в наличии работника, ответственного за осуществление лицензируемого вида деятельности, а также работников, участвующих в действиях по тушению пожаров. Для перечисленных лиц требуется:

отсутствие медицинских противопоказаний для исполнения ими должностных обязанностей;

прохождение обучения в области лицензируемого вида деятельности не реже одного раза в пять лет соответственно по типовым дополнительным профессиональным программам - программам повышения квалификации либо по основным программам профессионального обучения - программам повышения квалификации рабочих и служащих [12].

При этом, для ответственного за осуществление лицензируемого вида деятельности работника требуется образование, полученное по одной из следующих специальностей:

высшее или среднее профессиональное образование по специальности «Пожарная безопасность»;

высшее образование по направлению подготовки «Техносферная безопасность» (профиль – «Пожарная безопасность»);

иное высшее образование при условии получения дополнительного профессионального образования по программе профессиональной переподготовки в области лицензируемого вида деятельности и имеющего стаж работы в Государственной противопожарной службе на должностях руководителей (заместителей руководителей) не менее трех лет.

Для участвующих в действиях по тушению пожаров работников лицензиата требуется соответствующее их должностным обязанностям профессиональное образование и (или) прохождение профессионального обучения по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих.

Добровольная пожарная охрана создается и осуществляет свою деятельность в соответствии с Федеральным законом «О добровольной пожарной охране» [13], положениями которого установлены следующие требования. В соответствии с нормами действующего законодательства, добровольная пожарная охрана – это основанный на добровольческой деятельности вид пожарной охраны, включающий в себя общественные объединения добровольной пожарной охраны, объектовые добровольные пожарные подразделения и входящих в их состав добровольных пожарных, деятельность которых предусматривает участие в профилактике и (или) тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ. Финансирование добровольной пожарной охраны может быть частным и (или) смешанным.

К участию в тушении пожаров отнесена деятельность по предотвращению возможности дальнейшего распространения огня и созданию условий для его ликвидации имеющимися силами и средствами.

Следует отметить, что частная пожарная охрана осуществляет деятельность по тушению пожаров, тогда как добровольная пожарная охрана принимает участие в тушении пожаров. Таким образом, добровольной пожарной охране для участия в тушении пожаров наличие лицензии МЧС России не требуется.

Для участия в тушении пожаров необходимо являться членом или участником общественного объединения добровольной пожарной охраны либо участником объектового добровольного пожарного подразделения (далее – ОДПП), созданного организацией в своей структуре.

При этом, установлено [14], что, в случае организации ОДПП, добровольные пожарные осуществляют несение службы в составе пожарно-спасательного гарнизона и привлекаются к участию в тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ (далее – АСР) в соответствии с порядком привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, пожарно-спасательных гарнизонов для тушения пожаров и проведения АСР. Выезд подразделений за пределы закрепленного за ним района осуществляется в порядке, согласованном с вышеуказанной организацией. Таким образом, на организацию возлагаются полномочия по согласованию порядка привлечения сил и средств, а организационно-управленческие функции и координацию работы

личного состава осуществляет руководитель ОДПП, назначаемый на должность руководителем организации либо уполномоченным им лицом.

Добровольным пожарным может быть физическое лицо, достигшее возраста восемнадцати лет и способное по состоянию здоровья исполнять обязанности, связанные с участием в тушении пожаров [15,16]. Статус добровольного пожарного приобретает физическим лицом с момента его обязательной регистрации в реестре добровольных пожарных. Порядок формирования и ведения указанного реестра, а также регламент предоставления государственной услуги по регистрации в реестре общественных объединений пожарной охраны и сводном реестре добровольных пожарных установлены соответствующими приказами МЧС России [17,18].

Условия участия добровольного пожарного в деятельности добровольного пожарного подразделения устанавливаются гражданско-правовым договором на выполнение работ по участию в тушении пожаров.

Не имеющие специального профессионального образования в области пожарной безопасности работники добровольной пожарной охраны и добровольные пожарные в обязательном порядке проходят профессиональное обучение по программам профессиональной подготовки [19] и программам повышения квалификации добровольных пожарных [20], разработанным и утвержденным федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности.

Также возможно прохождение независимой оценки квалификации добровольного пожарного.

На основании изложенного можно сделать следующие выводы, что и частная, и добровольная пожарная охрана входят в систему видов пожарной охраны и выполняют единую задачу, направленную на борьбу с пожарами.

При этом, частная пожарная охрана осуществляет свою деятельность на основании разрешения (лицензии), выданного в соответствии с законодательством Российской Федерации. Подразделения частной пожарной охраны создаются, реорганизуются и ликвидируются согласно положениям Гражданского кодекса Российской Федерации [2]. Деятельность частной пожарной охраны основывается на оказании услуг по обеспечению пожарной безопасности на договорной основе.

Добровольная пожарная охрана является видом пожарной охраны, включающей в себя социально ориентированные общественные объединения, созданные по инициативе физических и юридических лиц для участия в тушении пожаров. Как правило, добровольная пожарная охрана создается на территориях, в которых наблюдается высокая степень удаленности подразделений профессиональной пожарной охраны.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ : принят Государственной Думой 21 октября 1994 года. - Собрание законодательства Российской Федерации - 1994 г. - № 35. - ст. 3649.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации, часть первая: Федеральный закон от 30.11.1994 № 51-ФЗ : принят Государственной Думой 18 ноября 1994 года. - Собрание законодательства Российской Федерации - 1994 г. - № 32. - ст. 3301; часть вторая: Федеральный закон от 26.01.1996 № 14-ФЗ : принят Государственной Думой 22 декабря 1995 года. - Собрание законодательства Российской Федерации - 1996 г. - № 5 - ст. 410; часть третья: Федеральный закон от 26.11.2001 № 146-ФЗ : принят Государственной Думой 1 ноября 2001 года : одобрен Советом Федерации 14 ноября 2001 года. - Собрание законодательства Российской Федерации - 2001 г. - № 49.- ст. 4552; часть четвертая: Федеральный закон от 18.12.2006 № 230-ФЗ : [принят Государственной Думой 24 ноября 2006 года : одобрен Советом Федерации 8 декабря 2006 года]. - Собрание законодательства Российской Федерации - 2006 г. - № 52 (часть I). - ст. 5496.
3. О лицензировании отдельных видов деятельности: Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ : [принят Государственной Думой 22 апреля 2011 года : одобрен Советом Федерации 27 апреля 2011 года]. - Собрание законодательства Российской Федерации - 2011 г. - № 19. - ст. 2716.
4. Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры: постановление Правительства Российской Федерации от 28.07.2020 № 1131 // Собрание законодательства Российской Федерации – 2020 г. - № 32. - ст. 5278.
5. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ : принят Государственной Думой 4 июля 2008 года: одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 года. - Собрание законодательства Российской Федерации - 2008 г. - № 30 (часть I). - ст. 3579.
6. Об утверждении Порядка учета пожаров и их последствий: Приказ МЧС России от 21.11.2008 № 714 // Российская газета. - 2008. - 17 декабря. - № 257.
7. Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ: Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444 // Официальный интернет-портал правовой информации ([www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru)). - 2018. - 21 февраля. - № 0001201802210017.
8. Об утверждении Порядка проведения аттестации на право осуществления руководства тушением пожаров и ликвидацией чрезвычайных ситуаций // Приказ МЧС России от 20.10.2017 № 450 // Официальный интернет-портал правовой информации ([www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru)). - 2018. - 26 января. - № 0001201801260031.
9. Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны // Приказ МЧС России от 20.10.2017 № 452 // Официальный интернет-портал правовой информации ([www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru)). - 2018. - 23 марта. - № 0001201803230010.
10. Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах // Приказ МЧС России от 25.10.2017 № № 467 // Официальный интернет-портал правовой информации ([www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru)). - 2018. - 13. февраля. - № 0001201802130001.



11. Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны // Приказ МЧС России от 26.10.2017 № 472 // Официальный интернет-портал правовой информации ([www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru)). - 2018. - 13 февраля. - № 0001201802130043.

12. Об утверждении типовых дополнительных профессиональных программ, применяемых при обучении работников соискателей лицензии или лицензиатов, осуществляющих лицензируемые виды деятельности в области пожарной безопасности, а также физических лиц, осуществляющих проектирование средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений // Приказ МЧС России от 15.11.2022 № 1156 // Официальный интернет-портал правовой информации ([www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru)). - 2022. - 28 ноября. - № 0001202211280011.

13. О добровольной пожарной охране: Федеральный закон от 06.05.2011 № 100-ФЗ : принят Государственной Думой 20 апреля 2011 года : одобрен Советом Федерации 27 апреля 2011 года. - Собрание законодательства Российской Федерации - 2011 г. - № 19. - ст. 2717.

14. Об утверждении типовых положений об объектовых добровольных пожарных подразделениях // Приказ МЧС России от 01.11.2023 № 1129 // Официальный интернет-портал правовой информации ([www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru)). - 2024. - 15 января. № 0001202401150005.

15. Трудовой кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ : Принят Государственной Думой 21 декабря 2001 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года. - Собрание законодательства Российской Федерации. - 2002 г. - № 1 (часть I). - ст. 3.

16. Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры // Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.01.2021 № 29н // Официальный интернет-портал правовой информации ([www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru)). - 2021 г. - 29 января. - № 0001202101290043.

17. Об утверждении Порядка формирования и ведения реестра добровольной пожарной охраны и сводного реестра добровольных пожарных // Приказ МЧС России от 01.11.2023 № 1130 // Официальный интернет-портал правовой информации ([www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru)). - 2024. - 30 января. № 0001202401300020.

18. Об утверждении Административного регламента предоставления Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий государственной услуги по регистрации в реестре общественных объединений пожарной охраны и сводном реестре добровольных пожарных // Приказ МЧС России от 14.01.2021 № 15 // Официальный интернет-портал правовой информации ([www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru)). - 2021. - 15 июня. № 0001202106150013.

19. Примерная программа профессионального обучения. Программа профессиональной подготовки «Добровольный пожарный» (рекомендовано Советом по профессиональным квалификациям в области обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, протокол от 30.09.2021 г. № 21).

20. Примерная программа профессионального обучения. Программа повышения квалификации рабочих и служащих «Добровольный пожарный» (рекомендовано Советом по профессиональным квалификациям в области обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, протокол от 30 сентября 2021 г. № 21).

УДК 630.43

*Д.В. Калашников, А.О. Семенов, А.И. Смылова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **СИСТЕМА МОНИТОРИНГА КАК СРЕДСТВО ДЛЯ ЭКСПЕРТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ**

В статье описаны особенности проведения мониторинга природных пожаров, результаты которых можно использовать в ходе экспертного исследования. Представлен перечень характеристик по природному пожару, который может быть получен определенными видами мониторинга.

**Ключевые слова:** мониторинг природных пожаров, экспертное исследование, параметры пожара, средства мониторинга.

*D. V. Kalashnikov, A. O. Semenov, A. I. Smyslova*

## **MONITORING SYSTEM AS A MEANS FOR EXPERT INVESTIGATION OF WILDFIRES**

The article describes the features of monitoring wildfires, the results of which can be used in the course of expert research. A list of characteristics of a natural fire is presented, which can be obtained by certain types of monitoring.

**Key words:** monitoring of wildfires, expert research, fire parameters, monitoring tools.

Под мониторингом природных пожаров понимается система постоянного наблюдения за изменениями, проходящими на открытых территориях. Возможность постоянного наблюдения обеспечивает совокупность функционирования всех средств мониторинга природных пожаров [1].

Комплексная система мониторинга важна как на этапе реагирования оперативными службами для тушения природного пожара, так и для его исследования с целью определения механизма возникновения горения. Реконструкция процесса развития горения осуществляется в результате экспертного исследования, в ходе которого используются результаты применения средств различных видов мониторинга. Для решения задач экспертного исследования эксперту важно иметь максимальный объем объективной информации об особенностях и условиях возникшего пожара [2].

В связи с этим, должно быть уделено особое внимание на формирование пакета комплексной информации средствами мониторинга по возникновению и развитию природного пожара. Впоследствии данная информация должна быть направлена лицам, занимающимся расследованием природного пожара в целях пожарно-технического исследования.

Одним из главных процессуальных действий при расследовании природного пожара является осмотр места происшествия. В рамках осмотра должны быть получены сведения по формированию в зоне горения признаков очага пожара, направленности распространения горения. Также должны быть осмотрены объемы, которые могли быть связаны с возникновением потенциальных источников зажигания. Результаты от применения систем мониторинга будут являться объективными данными для установления обстоятельств возникновения и развития природного пожара.

В научных исследованиях отмечается, что система спутникового мониторинга природных пожаров является незаменимым источником объективной информации, позволяющей эксперту решать ряд экспертных задач. Вместе с тем какие-либо методические рекомендации по применению систем в настоящее время отсутствуют [3].

Исследователями отмечена значимость методов и средств спутникового мониторинга. Следовательно, стоит уделить внимание и остальным видам мониторинга, результаты которых можно использовать в ходе расследования природного пожара.

В последние годы широкое применение в системе раннего обнаружения природных пожаров находит использование беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА). БПЛА оснащаются камерами и тепловизорами, которые позволяют проводить обследование лесной местности, и в ходе своего полета фиксировать дым и изменение температуры. Помимо этого, такие аппараты имеют постоянную двухстороннюю связь со своей базовой станцией. Также в большинстве пожароопасных районов установлены системы автоматического наблюдения. Это камеры, видеокамеры и сенсоры, которые фиксируют дым и изменение температуры. Они устанавливаются в лесу на возвышениях и объединены в единую сеть с сервером, входящим в состав диспетчерского пункта.

В качестве датчиков в наземных системах противопожарного мониторинга могут использоваться видеокамеры диапазона видимого излучения, обеспечивающие наблюдение дыма в дневное время и пламени огня пожара - в ночное, тепловизоры, улавливающие излучаемый пламенем тепловой поток [4].

С помощью метеорологических станций можно получить учет погодных условий в день обнаружения пожара. Данные с таких станций играют немаловажную роль в конкретизации и обнаружении очаговых зон. Они помогают определить метеорологические параметры атмосферы – температуру воздуха, скорость и направление ветра, облачность и возможность возникновения очагов гроз. Также на эти станции приходит информация о температуре поверхности и

влажности почвы, что является важным критерием для оценки степени пожарной опасности в лесной зоне и прогнозирования возможных пожаров.

Для производства экспертного исследования природного пожара необходимо владеть данными по характеристике самого объекта пожара. В качестве примера к таким данным можно отнести тип пожара, виды горючих материалов, степень термических поражений, температура воздуха, влажность, скорость и направление ветра, рельеф местности [5].

Средства системы мониторинга позволяют зафиксировать необходимые данные по пожару. Перечень характеристик по природному пожару, которые могут быть получены определенными видами мониторинга, представлены в таблице.

*Таблица. Перечень характеристик природного пожара, фиксируемых конкретными видами мониторинга*

Характеристика объекта пожара	Вид мониторинга природного пожара			
	спутниковый	авиационный	видео-мониторинг	наземный
Тип пожара	-	+	+	+
Виды горючих материалов	-	-	+	+
Степень термических поражений на различных участках	+	+	+	+
Полная картина степени термических поражений	+	+	-	-
Погодные условия (температура воздуха, влажность, давление, скорость и направление ветра)	-	-	-	+
Направление развития горения	+	+	+	-
Рельеф местности	-	+	+	+
Наличие препятствий	+	+	+	+
Тактико-техническое действий по тушению пожара	-	+	+	+

Следовательно, не один из видов мониторинга не позволяет в полном объеме получить информацию об объекте природного пожара. Для этого необходимо комплексное использование всех средств и методов мониторинга. Особенность наземного мониторинга связано с фиксированием информации о признаках горения в первоначальный момент времени, когда площадь горения небольшая. Также в ходе патрулирования территории с использованием технических средств возможно получить полную информацию о погодных условиях. Видеомониторинг позволяет получить объективную информацию о типе пожара и направлении развития горения в реальном времени. Авиационный мониторинг позволяет наблюдать за развитием горения с высоты. В связи с этим, возможно получить наглядную картину о степени термических поражений по всей площади горения, а также об особенностях развития горения верхового пожара.

Спутниковый мониторинг позволяет оценить площади и координаты пожара как на различных участках, так и по всей площади горения.

Таким образом, можно заключить, что особенностью мониторинга является контролирование ситуации на лесной территории в реальном времени, следствием чего является быстрое реагирование должностных лиц на его возникновение по сбору необходимой информации. Совокупность применения всех средств системы мониторинга позволяет получать и исследовать объективную информацию о параметрах природного пожара, необходимую как на этапах тушения пожара, так и на стадии экспертного исследования для решения вопросов о механизмах и условиях возникновения природного пожара.

В работе [6] отмечается значимость взаимосвязи использования средств мониторинга природных пожаров с эффективными действиями должностных лиц (диспетчера и руководителя оперативной группы) по реагированию на сообщение о пожаре на начальных этапах его тушения.

По мнению авторов, также стоит обратить внимание на возможность создания единого программно-аналитического модуля с информацией о динамических параметрах природного пожара, которые фиксируются с использованием всех видов мониторинга. Данный модуль позволит хранить и использовать историю о предпожарной и пожарной обстановки по конкретному пожару, которая необходима, как на протяжении всего времени тушения от обнаружения до ликвидации горения, так и для экспертного исследования с целью проведения реконструкции процесса развития.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Калашников, Д. В. Оценка степени пожарной опасности в лесах при мониторинге природных пожаров / Д. В. Калашников, А. О. Семенов // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, Иваново, 23 ноября 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 1050-1054. – EDN НАЕННУ.

2. Максимова, М. А. Эксперимент как метод в пожарно-технической экспертизе / М. А. Максимова, Д. В. Калашников, В. Ю. Емелин // , 01 января – 31 2023 года, 2024. – С. 52-56. – EDN RNYIFA.

3. Грибунов, О. П. Использование результатов информационной системы дистанционного мониторинга лесных пожаров при расследовании уничтожения или повреждения лесных насаждений / О. П. Грибунов, Р. О. Морозов // Криминалистика: вчера, сегодня, завтра. – 2022. – № 1(21). – С. 26-34. – DOI 10.55001/2587-9820.2022.33.85.003. – EDN AVLCOС.

4. Васюков, В. Н. Система раннего обнаружения лесных пожаров - архитектура и алгоритмы / В. Н. Васюков, А. Ю. Зайцева, В. В. Бондаренко // Доклады Академии

наук высшей школы Российской Федерации. – 2015. – № 2(27). – С. 43-56. – DOI 10.17212/1727-2769-2015-2-43-56. – EDN UIXSUP.

5. Экспертное исследование природных пожаров : Методическое пособие / И. Д. Чешко, А. Ю. Парийская, М. Ю. Принцева [и др.]. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2019. – 252 с. – EDN JSJNPC.

6. Семенов, А. О. Особенности тушения природных пожаров на начальных этапах / А. О. Семенов, Д. В. Калашников, А. Д. Семенов // Современные проблемы гражданской защиты. – 2024. – № 2(51). – С. 85-93. – EDN TCZPEQ.

УДК 330.342

*С.С. Кашников, А.А. Елизарова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ (НАДЗОРНЫХ) МЕРОПРИЯТИЙ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ НА ТЕРРИТОРИИ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

В статье раскрывается состояние объектов защиты, поднадзорных федеральному государственному надзору в области гражданской обороны. Приведен анализ проведенных контрольных (надзорных) мероприятий в отношении объектов надзора, расположенных на территории Ивановской области. Приводится перечень рекомендаций, позволяющих добиться максимально качественной подготовки организаций к проведению проверочных мероприятий.

**Ключевые слова:** гражданская оборона, проверки, надзорная деятельность, законодательство.

*S. S. Kashnikov, A. A. Elizarova*

## **CONDUCTING CONTROL (SUPERVISORY) ACTIVITIES IN THE FIELD OF CIVIL DEFENSE IN THE TERRITORY OF THE IVANOV REGION**

The article reveals the state of protection objects supervised by the federal state supervision in the field of civil defense. An analysis of the control (supervisory) measures taken in relation to supervision objects located on the territory of the Ivanovo region is given. A list of recommendations is given to achieve the highest quality preparation of organizations for conducting inspection activities.

**Keywords:** civil defense, inspections, supervisory activities, legislation.

Для того чтобы защитить людей от угроз, которые могут возникнуть во время военных действий или после них, а также в случае чрезвычайных ситуаций, государство осуществляет контроль в сфере гражданской обороны.

Этот контроль проводит федеральный орган исполнительной власти, который отвечает за решение задач в области гражданской обороны. [1].

Положением о федеральном государственном надзоре в области гражданской обороны, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 25 июня 2021 г. № 1007, определен предмет федерального государственного надзора, перечень должностных лиц, уполномоченных на осуществление данного вида надзора, а также перечень объектов, подлежащих федеральному государственному надзору.

В соответствии с утвержденным перечнем на территории Ивановской области расположено 19635 объектов надзора, из них:

29 объектов отнесено к категории высокого риска;

147 объектов отнесено к категории значительного риска;

278 объектов отнесено к категории среднего риска.

Остальные объекты надзора отнесены к категории низкого риска.

Также на территории Ивановской области расположено 26 территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, 27 органов исполнительной власти Ивановской области и 27 органов местного самоуправления, подлежащих государственному надзору за реализацией полномочий в области гражданской обороны.

Проведение контрольных и надзорных мероприятий и проверок в отношении указанных объектов осуществляется на основе риск-ориентированного подхода, а также с учётом положений постановления Правительства Российской Федерации от 10 марта 2022 г. № 336 «Об особенностях организации и проведения государственного контроля (надзора), муниципального контроля».

Данным постановлением Правительства Российской Федерации определено что до 01 января 2030 года контрольные (надзорные) мероприятия в отношении объектов надзора проводятся только отнесенных установленным порядком к категории чрезвычайно высокого и высокого риска.

В условиях, сложившихся в связи с проведением специальной военной операции, Президент Российской Федерации принял решение о проведении контрольных мероприятий в отношении организаций, которые были отнесены к категориям высокого, значительного и среднего риска. Также эти меры затронут органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления.

Проведение данным проверочных мероприятий обусловлено необходимостью проверки выполнения мероприятий по гражданской обороне, так как одним из важнейших инструментов защиты населения, материальных и культурных ценностей от военных, техногенных и природных угроз[6].

В соответствии с поручением Президента Российской Федерации от 21 января 2024 г. № Пр-107 на территории Ивановской области планируется прове-

дение 452 контрольных (надзорных) мероприятий в отношении вышеуказанных объектов надзора.

С начала текущего года по состоянию на 01 октября 2024 года проведено 293 контрольных (надзорных) мероприятия.

По результатам надзорных мероприятий выявлено 4122 нарушения обязательных требований в области гражданской обороны, из них:

- 2765 связанных с созданием, эксплуатацией защитных сооружений гражданской обороны и других объектов гражданской обороны;
  - 55 связанных с накоплением, хранением и использованием в целях гражданской обороны запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств;
  - 123 связанных с накоплением, хранением и использованием средств индивидуальной защиты;
  - 319 связанных с подготовкой населения в области гражданской обороны;
  - 156 связанных с планированием основных мероприятий в области гражданской обороны;
  - 49 связанных с созданием, использованием и содержанием систем оповещения;
  - 138 связанных с подготовкой к проведению эвакуационных мероприятий;
  - 84 связанных с организацией мероприятий по световой маскировке и другим видам маскировки;
  - 125 связанных с проведением мероприятий по повышению устойчивости функционирования организаций и обеспечению жизнедеятельности работников организаций в военное время;
  - 43 связанных с созданием (назначением) и оснащением структурных подразделений (работников), уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны;
  - 37 связанных с созданием и поддержанием в состоянии готовности сил и средств гражданской обороны;
  - 7 связанных с обеспечением и осуществлением своевременного оповещения населения;
  - 2 связанных с определением перечней организаций, обеспечивающих выполнение мероприятий по гражданской обороне;
  - 209 связанных с выполнением иных требований, мероприятий и полномочий по гражданской обороне.

В результате проверок, проведённых специалистами в области надзора и профилактики, 218 организаций, а также органы исполнительной власти и местного самоуправления Ивановской области получили предписания, которые необходимо выполнить для соблюдения обязательных требований. Сроки вы-



полнения этих предписаний контролируются сотрудниками управления по надзору и профилактике.

Составлено 9 актов о невозможности проведения контрольных (надзорных) мероприятий в отношении организаций.

В отношении должностных лиц возбуждено 223 дела об административных правонарушениях по статье 20.7 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях, из них: по части 1 – 85, по части 2 – 138. Все материалы направлены в суд по территориальной подсудности. В адрес Главного управления МЧС России по Ивановской области поступило 62 постановления о наказании в виде наложения административного штрафа на общую сумму 460 тысяч рублей, из них по части 1 статьи 20.7 – 120 тысяч рублей, по части 2 статьи 20.7 – 340 тысяч рублей, а также 37 постановлений о наказании в виде предупреждения.

В отношении юридических лиц возбуждено 5 дел об административных правонарушениях по статье 20.7 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях, из них по части 1 – 3, по части 2 – 2. Все материалы направлены в суд по территориальной подсудности. В адрес Главного управления МЧС России по Ивановской области поступило 2 постановления о наказании в виде наложения административного штрафа на общую сумму 75 тысяч рублей.

Исследование, проведенное в Ивановской области, выявило недостаточную готовность организаций, государственных и муниципальных структур к проведению мероприятий по гражданской обороне.

В наше время, когда риски для безопасности становятся всё более разнообразными и неожиданными, роль мер по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций для предприятий и организаций трудно переоценить [7].

Разработка и внедрение эффективных планов подготовки и реагирования должны стать неотъемлемой частью стратегии управления любой компании, независимо от её организационно-правовой формы.

Прежде всего, нужно провести всесторонний анализ опасностей, которые могут угрожать работникам и имуществу компании. Это позволит выявить основные проблемные зоны и разработать соответствующие инструкции и регламенты.

Регулярные тренировки и учебные мероприятия не только повысят уровень готовности сотрудников, но и помогут сформировать культуру безопасности на предприятии.

Кроме того, важно интегрировать образовательные инициативы, направленные на повышение осведомленности сотрудников о методах защиты и действиях в чрезвычайных ситуациях.

Важно взаимодействовать с государственными органами и другими учреждениями, чтобы обмениваться опытом и, при необходимости, получать под-

держку. Это всесторонний подход к гражданской обороне делает организацию более устойчивой к внешним вызовам.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне» (с изм. и доп. от 08 августа 2024 г.) // Собрание законодательства Российской Федерации. 1998. № 7. ст. 799.

2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» (с изм. и доп. от 08 августа 2024 г.) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2020. № 31 (часть I). ст. 5007.

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 июня 2021 г. № 1007 «О федеральном государственном надзоре в области гражданской обороны» (с изм. и доп. от 19 августа 2023 г.) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2021. № 27 (часть II). ст. 5394.

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 09 июня 2022 г. № 1052 «О государственном надзоре за реализацией органами государственной власти и органами местного самоуправления полномочий в области гражданской обороны» (с изм. и доп. от 14 октября 2023 г.) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2022. № 24. ст. 4075.

5. Постановления Правительства Российской Федерации от 10 марта 2022 г. № 336 «Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля» (с изм. и доп. от 11 сентября 2024 г.) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2022. № 11. ст. 1715.

6. Елизарова А.А., Закинчак А.И. Влияние уровня защищенности населения от пожаров на уровень социального благополучия населения//Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2020. № 3 (63). С. 60-70.

7. Елизарова А.А. Пожарная безопасность региона: проблемы ее обеспечения// Многоуровневое общественное воспроизводство: вопросы теории и практики. 2020. № 18 (34). С. 34-39.

УКД 614.847

***Р.В. Конечных, Р.В. Кошкарлов***

Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

### **АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ВОЕННОЕ ВРЕМЯ**

В данной статье проводится анализ обеспечения пожарной безопасности в военное время. Рассмотрены возможные причины возникновения чрезвычайных ситуаций. Рассмотрены действия по снижению последствий.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, военное время, пожарно-спасательные подразделения.

**R. V. Konechnykh, R. V. Koshkarov**

The Far Eastern Fire and Rescue Academy is a branch of the St. Petersburg University of the Ministry of Emergency Situations of Russia

## ANALYSIS OF FIRE SAFETY IN WARTIME

This article analyzes the provision of fire safety in wartime. Possible causes of emergency situations are considered. Actions to reduce the consequences are considered.

**Keywords:** fire safety, wartime, fire and rescue units.

В военное время предъявляются особые требования к обеспечению пожарной безопасности, требуется высокая готовность и эффективность мер предотвращения и тушения пожаров. Обеспечение пожарной безопасности во время военных действий является значимым аспектом гарантирования боеспособности и сохранности жизней военнослужащих, гражданского населения и объектам инфраструктуры. Строгое соблюдение мер пожарной безопасности является необходимым для поддержания эффективности боевых действий и минимизации потенциальных угроз.[1] В военное время существует множество рисков возникновения чрезвычайных ситуации военные действия, такие как обстрелы и бомбардировки, неразорвавшиеся мины, существенно повышают угрозу возникновения пожара; хранение не в соответствии с требованиями боеприпасов и горючих веществ не так же становится частой причиной возгораний; перепрофилирование зданий для нужд армии затрудняет соблюдение норм пожарной безопасности; нехватка ресурсов, средств пожаротушения опять же усугубляет ситуацию.

Основными действиями, которые осуществляются в целях решения задачи, связанной с борьбой с пожарами, возникшими при военных действиях, являются: создание необходимых противопожарных сил, их оснащение материально-техническими средствами и подготовка в области гражданской обороны; тушение пожаров в районах проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в военное время; тушение пожаров на объектах гражданской обороны в военное время.[2]

К основным принципам обеспечения пожарной безопасности относятся:

1. Регулярное обучение и тренировочные занятия вопросам пожарной безопасности. Это необходимо как для отработки правильности и быстроты реагирования пожарно-спасательных подразделений, так и для предотвращения паники и организации эвакуации гражданского населения.

2. Создание резервов огнетушащих средств и водных ресурсов. Это необходимо по той причине, что вследствие обстрелов возможно большое количество пожаров, угрожающих мирному населению различным объектам в том числе и объектам оборонного комплекса. У подразделений пожарной охраны

всегда должны быть огнетушащие вещества для тушения пожаров любого класса, а также возможность быстро их восполнить.

3. Наличие высокоэффективной системы оповещения о ЧС.

От качества системы оповещения напрямую зависит скорость эвакуации. Чем быстрее гражданское население эвакуируется, тем меньше будет человеческих жертв.

4. Проведение систематических проверок на соответствие нормам соблюдения пожарной безопасности. Деятельность органов государственного пожарного надзора не менее важна, чем деятельность пожарно-спасательных подразделений. Контроль за соблюдением норм пожарной безопасности значительно уменьшит кол-во пожаров и их последствия. Это значит, что пожарные смогут сосредоточиться на пожарах, которые возникли вследствие военных действий.

5. Межведомственное взаимодействие МЧС, МВД, медиков и МО РФ. Это необходимо для раннего обнаружения возможных обстрелов, помощи в оцеплении или охране разрушенных при пожаре объектов, а также оказании помощи пострадавшим непосредственно на месте пожара.

При подготовке к чрезвычайным ситуациям, которые могут возникнуть в период военных действий, немаловажную роль играют:

регулярная инвентаризация средств пожаротушения, адаптированные под условия военного времени программы обучения специалистов, систематические инструктажи для военнослужащих и подготовка мобильных групп, готовых к немедленному реагированию.[3]

Подводя итог можно сказать, что во время вооруженных конфликтов к организации пожарной безопасности предъявляются еще более высокие требования чем в мирное время. Пожарно-спасательные подразделения должны быть укомплектованы высококлассными специалистами пожарной охраны и всем необходимым оборудованием. Население должно быть, готово находясь в любом месте проследовать в ближайшей пункт эвакуации. А органы государственного пожарного надзора должны обеспечить соблюдение всех требований и норм пожарной безопасности. Взаимодействие МЧС, МВД, медиков и МО РФ также играет не маловажную роль. Только все выше перечисленное позволит снизить число жертв и материальный ущерб от пожаров и их последствий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-tusheniya-pozharov-pri-voennyh-konfliktah>
2. <https://mchs.gov.ru/deyatelnost/grazhdanskaya-oborona/planirovanie-meropriyatij-go/borba-s-pozharami>
3. <https://mchs.gov.ru/deyatelnost/grazhdanskaya-oborona/planirovanie-meropriyatij-go/borba-s-pozharami>.

УДК: 338.2

*В.Р. Коржова, А.И. Закинчак, А.Ю. Никитин*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ РЕГИОНА

В данной статье рассматривается экономическая безопасность как ключевой показатель состояния экономической системы, определяющий её способность поддерживать нормальные условия жизни населения и обеспечивать стабильное снабжение ресурсами для развития страны. Обеспечение экономической безопасности на уровне региона включает активные действия органов власти, местного самоуправления и других институтов, направленные на реализацию комплекса мер: политических, организационных, социально-экономических, правовых и информационных. Они направлены на противодействие вызовам и угрозам и защиту интересов региона в экономической сфере. Экономическая безопасность региона является важным элементом общей системы безопасности страны и включает обороноспособность, социальную стабильность и защиту от стихийных бедствий. Региональная экономика включает множество отраслей и видов деятельности, поэтому экономическую безопасность региона необходимо рассматривать как совокупность финансовой, энергетической, инвестиционной, производственной, научно-технической, внешнеэкономической и продовольственной безопасности.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, система управления регионом, оценка рисков, инвестиционный климат

*V.R. Korzhova, A.I. Zakinchak, A.U. Nikitin*

## IMPROVEMENT OF THE REGIONAL ECONOMIC SECURITY MANAGEMENT SYSTEM

This article considers economic security as a key indicator of the state of the economic system, determining its ability to maintain normal living conditions of the population and ensure a stable supply of resources for the development of the country. Ensuring economic security at the regional level includes active actions by authorities, local governments and other institutions aimed at implementing a set of measures: political, organizational, socio-economic, legal and informational. They are aimed at countering challenges and threats and protecting the interests of the region in the economic sphere. The economic security of the region is an important element of the country's overall security system and includes defense capability, social stability and protection from natural disasters. The regional economy includes many industries and types of activities, therefore, the economic security of the region must be considered as a combination of financial, energy, investment, industrial, scientific and technical, foreign economic and food security.

**Keywords:** economic security, regional management system, risk assessment, investment climate

В условиях сложной геополитической и экономической обстановки, в которой оказалась Россия, невозможно успешно противостоять политическому прессингу и негативным последствиям экономических ограничений, а также развивать экономику и проводить политику замещения импорта, не уделяя должного внимания экономической безопасности государства.

Экономическая безопасность государства — это состояние, при котором национальная экономика защищена от внешних и внутренних угроз. В таком случае обеспечивается экономический суверенитет страны, сохраняется единство её экономического пространства и создаются условия для реализации стратегических национальных приоритетов Российской Федерации. В рамках долгосрочного планирования деятельности государственных органов в Российской Федерации была утверждена стратегия экономической безопасности до 2030 года. В ней определены основные вызовы и угрозы экономической безопасности. Среди них можно выделить стремление развитых стран использовать своё экономическое превосходство и передовые технологии в качестве инструмента глобальной конкуренции. Также отмечается усиление структурных дисбалансов в мировой экономике и финансовой системе, рост частной и суверенной задолженности, увеличение разрыва между реальной стоимостью активов и производных ценных бумаг. Кроме того, существуют дискриминационные меры в отношении ключевых секторов экономики России.

В стратегии определены цели государственной политики в сфере обеспечения экономической безопасности. Среди них — укрепление экономического суверенитета России, повышение устойчивости экономики к внешним и внутренним вызовам и угрозам, обеспечение экономического роста, поддержание научно-технического потенциала развития экономики и повышение её конкурентоспособности, поддержание потенциала отечественного оборонно-промышленного комплекса на необходимом уровне и другие.

По мнению ряда экономистов, экономическая безопасность — это состояние экономической системы, которое позволяет ей развиваться в динамичном и эффективном ключе, успешно решать социальные задачи и при этом даёт государству возможность формировать и реализовывать независимую экономическую политику.

В более широком смысле, экономическая безопасность — это ключевая качественная характеристика экономической системы, которая определяет её способность поддерживать нормальные условия жизни населения и обеспечивать стабильное снабжение ресурсами для развития экономики страны.

Обеспечение экономической безопасности на уровне региона включает в себя активные действия органов власти, местного самоуправления и других институтов, направленные на реализацию комплекса мер. Эти меры могут быть политическими, организационными, социально-экономическими, правовыми и информационными, и они направлены на противодействие вызовам и угрозам,

а также защиту интересов региона в экономической сфере. В этой связи, экономическая безопасность региона — это важный элемент общей системы безопасности страны, который включает в себя такие аспекты, как обороноспособность, социальная стабильность и защита от стихийных бедствий.

Региональная экономика включает в себя множество отраслей и видов деятельности, поэтому экономическую безопасность региона необходимо рассматривать как совокупность различных аспектов: финансовой, энергетической, инвестиционной, производственной, научно-технической, внешнеэкономической и продовольственной безопасности.

Такое разнообразие аспектов объясняется тем, что их отдельное управление может быть более эффективным.

Некоторые исследователи выделяют такие важные характеристики развития экономики региона, как независимость, конкурентоспособность и самообеспечение. Для достижения устойчивого состояния экономики региона многие авторы подчеркивают необходимость создания соответствующего организационно-экономического механизма.

Совершенствование управления экономической безопасностью региона требует комплексного подхода и включает в себя несколько ключевых направлений.

Анализ рисков в области экономической безопасности региона представляет собой важный процесс, направленный на всестороннюю оценку устойчивости экономической системы. Этот процесс может быть представлен как в количественных, так и в качественных показателях, отражающих уровень рисков.

В этой ситуации риск представляет собой вероятность того, что системе будет нанесён ущерб.

Для оценки риска необходимо определить уровень защищённости системы. Это можно сделать как в количественном выражении (в денежном эквиваленте), так и качественно (классифицировать риски по уровням: высокий, средний или низкий).

Для оценки рисков используются различные инструменты и методы моделирования, которые помогают защитить информацию.

На основании проведенного анализа подходов к определению как самого понятия безопасности, так и риска, выявляются наиболее значимые риски, которые могут трансформировать потенциальные угрозы в реальные проблемы, требующие дополнительных защитных мер. Для каждой угрозы существует несколько вариантов ее нейтрализации. При оценке стоимости и эффективности этих решений важно учитывать не только затраты на приобретение оборудования и программного обеспечения, но и такие аспекты, как расходы на обучение персонала, совместимость с уже существующими системами и другие факторы. В настоящее время нет единой методологии для количественного расчета рисков в стоимостном выражении, что связано с недостатком статистических данных о вероятности реализации тех или иных угроз. Тем не менее, активно соби-

раются данные, которые позволят более точно определить вероятность возникновения различных угроз.

Процесс оценки риска состоит из нескольких стадий:

1. На первом этапе проводится идентификация потенциальных опасностей, определяются их источники и факторы, а также потенциальные объекты воздействия и основные формы взаимодействия.

2. На втором этапе оценивается степень подверженности — реальное воздействие фактора риска на человека и экономическую среду.

3. На третьем этапе анализируется влияние факторов риска на население и экономическую систему, а также определяется устойчивость функционирования человека и экономики к внешним дестабилизирующим факторам.

4. На четвёртом этапе проводится полная характеристика риска с использованием качественных и количественных параметров. Этот этап также является отправной точкой для управления риском.

Мониторинг экономической безопасности регионов на основе сравнительной оценки и определения эффективности развития территорий представляет собой актуальную практику, необходимую для совершенствования систем управления территориями и оперативного отслеживания возникающих угроз. Создание систем мониторинга экономической ситуации в регионе включает анализ данных о состоянии предприятий, уровне безработицы, инфляции и других экономических показателях. Прогнозирование трендов позволяет заранее реагировать на возможные угрозы, что способствует более устойчивому развитию регионов.

Одной из экономических характеристик, определяющих экономическую безопасность, является инвестиционная привлекательность. Инвестиционная привлекательность для обеспечения экономической безопасности региона заключается в создании благоприятного инвестиционного климата через упрощение административных процедур, снижении бюрократии и разработки привлекательных условий для инвесторов.

Для того чтобы обеспечить устойчивое развитие региона, необходимо создать условия, которые будут способствовать привлечению инвестиций. Это позволит создать новые рабочие места, увеличить налоговые поступления и диверсифицировать экономику.

Для повышения инвестиционной привлекательности региона необходимо реализовать ряд мероприятий.

1. Создать благоприятный законодательный климат, упростив процедуры регистрации бизнеса и предоставив налоговые льготы для инвесторов.

2. Развивать инфраструктуру, модернизируя транспортные и логистические системы и обеспечивая доступ к интернету.

3. Поддерживать малый и средний бизнес, предоставляя гранты, консультационные услуги и программы обучения.

4. Улучшать систему образования, готовя кадры, соответствующие требованиям рынка труда.



5. Активно продвигать регион, участвуя в выставках, создавая инвестиционные порталы и рекламируя местные преимущества.

Инвестиции играют важную роль в обеспечении экономической безопасности региона. Они способствуют созданию новых рабочих мест, увеличению налоговых поступлений и диверсификации экономики.

Инвестиционная привлекательность является важнейшим фактором, способствующим экономической безопасности региона. Инвестиционная привлекательность является важнейшим фактором, способствующим экономической безопасности региона. Повышение интереса инвесторов к региону требует комплексного подхода и реализации различных мер, направленных на улучшение делового климата. В результате успешной реализации этих мер регион сможет обеспечить устойчивое развитие, повысить уровень жизни населения и защитить свои экономические интересы.

Однако, используемые в настоящее время методы оценки инвестиционной привлекательности как интегрального фактора экономической безопасности имеют определенные ограничения:

- определение тех показателей, сравнение которых с пороговыми значениями позволит дать комплексную оценку состояния экономики страны, является проблематичным;
- субъективность экспертных оценок;
- необходимость применения строгого математического аппарата заметно ограничивает число показателей, которые могут быть использованы;
- трудоемкость и неоднозначность вычислительных процедур, а также сложность в четкой идентификации угрозы и ущерба.

Таким образом, интеграция анализа рисков в систему управления экономической безопасностью региона позволяет не только выявлять и минимизировать угрозы, но и создавать условия для устойчивого развития экономики. Внедрение мониторинга и прогнозирования в систему управления экономической безопасностью региона способствует более проактивному подходу к выявлению и управлению рисками, что в конечном итоге повышает устойчивость и конкурентоспособность региона, прозрачность процессов мониторинга и прогнозирования может повысить доверие граждан и инвесторов к власти и экономической политике региона, что также влияет на общую экономическую безопасность, а мониторинг текущих условий и прогнозирование будущих сценариев позволяют точнее оценивать риски для экономической безопасности. Это помогает в разработке стратегий управления рисками и в принятии обоснованных решений. Инвестиционная привлекательность региона напрямую влияет на его экономическую безопасность, создавая условия для устойчивого развития, повышения качества жизни населения и снижения рисков, связанных с экономическими и социальными вызовами. Высокая инвестиционная привлекательность способствует привлечению как внутренних, так и иностранных инвестиций. Это позволяет улучшить финансовые ресурсы региона, что, в свою очередь, может быть направлено на развитие инфраструктуры,

социальных программ и других важных для экономической безопасности инициатив.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента РФ от 13.05.2017 N 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года»
2. Василенко, О. А. Вопросы экономической безопасности и государственного управления в контексте стратегии экономической безопасности России / О. А. Василенко // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2020. – Т. 16, № 1(382). – С. 60-79. – DOI 10.24891/ni.16.1.60. – EDN WMWENG.
3. Миронова, И. Б. Система экономической безопасности территорий опережающего развития и оценка их результативного воздействия на уровень экономической безопасности регионов / И. Б. Миронова // Инновационное развитие экономики. – 2021. – № 2-3(62-63). – С. 368-372. – DOI 10.51832/2223-7984\_2021\_2-3\_368. – EDN EAEUAJ.
4. Шодиева, М. В. Реализация государственных программ в области безопасности территорий / М. В. Шодиева, А. И. Закинчак // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, Иваново, 23 ноября 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 1169-1175. – EDN WURZOP.
5. Ахмадишин, Л. Р. Соотношение государственной экономической безопасности и экономической безопасности регионов России / Л. Р. Ахмадишин // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 12(161). – С. 116-119. – DOI 10.34925/EIP.2023.161.12.021. – EDN FKVBGNK.

УДК: 351.711

*Д.Е. Курицын, С.Ю. Шукарев, А.И. Закинчак*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### ОПТИМИЗАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ РЕГИОНА

Данная статья посвящена оптимизации организационной структуры управления безопасностью в регионах. В ней рассматриваются ключевые аспекты построения эффективной системы, которая позволит обеспечить комплексный подход к решению задач безопасности и минимизировать риски. Для улучшения социально-экономического положения региона и обеспечения его безопасности необходимо уделить внимание анализу и оценке демографических и репродуктивных процессов. Формирование плана по повышению уровня защищённости территории должно базироваться на всестороннем анализе, который принимает во внимание все значимые ас-

пекты, воздействующие на ситуацию. Требуется также рассмотреть внешние и внутренние аспекты, которые оказывают воздействие на функциональную устойчивость региона. К внешним аспектам можно отнести глобальные экономические тенденции, геополитическую обстановку, изменение климата, а также торговые конфликты и ограничительные меры. Внутренние аспекты включают уровень коррупции, эффективность государственного управления, состояние правовой системы, демографические тенденции, а также уровень образования и профессиональной подготовки рабочей силы.

**Ключевые слова:** безопасность, регион, экономика, реализация, направления, система

*D.E. Kuritsyn, S.U. Schukarev, A.I. Zakinchak*

## **OPTIMIZATION OF THE ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF REGIONAL SECURITY MANAGEMENT**

This article is devoted to optimizing the organizational structure of security management in the regions. It examines the key aspects of building an effective system that will provide an integrated approach to solving security problems and minimize risks. In order to improve the socio-economic situation of the region and ensure its security, it is necessary to pay attention to the analysis and assessment of demographic and reproductive processes. The formation of a plan to increase the level of protection of the territory should be based on a comprehensive analysis that takes into account all significant aspects affecting the situation. It is also necessary to consider the external and internal aspects that have an impact on the functional stability of the region. External aspects include global economic trends, the geopolitical situation, climate change, as well as trade conflicts and restrictive measures. Internal aspects include the level of corruption, the effectiveness of public administration, the state of the legal system, demographic trends, as well as the level of education and training of the workforce.

**Keywords:** security, region, economy, implementation, directions, system.

Кризисные явления в социально-экономическом развитии региона возникают из-за недостаточной эффективности антикризисного управления и воздействия различных дестабилизирующих факторов. Для успешного регионального управления необходимо оценить уровень безопасности, чтобы вовремя вмешаться в ситуацию в тех регионах, которые подвержены опасностям. Усиление влияния дестабилизирующих факторов усугубляет различия в конкурентоспособности регионов, что может привести к угрозам для всей экономики страны. Это подчеркивает важность разработки специализированных инструментов для оценки экономической безопасности регионов. Их использование поможет создать механизм защиты экономической безопасности государства с учетом уникальных характеристик каждого региона и выработать стратегии по повышению конкурентоспособности.

Анализ уровня экономической безопасности позволит выполнять своевременное вмешательство государства в экономику тех регионов, которые находятся под угрозой. В настоящее время существуют различные методы оценки безопасности на уровне регионов. Эти методы основаны на сравнении фактических показателей с индикаторами, указывающими на дестабилизирующие факторы. Такие индикаторы принято называть пороговыми значениями безопасности.

Одним из важных направлений повышения социально-экономического развития региона и обеспечения его безопасности является анализ и оценка демографических и воспроизводственных процессов. На основе коэффициента естественного прироста можно констатировать, что большинство регионов страны находятся в зоне риска, так как уровень смертности превышает уровень рождаемости.

Ключевыми параметрами, определяющими безопасность человеческого развития, являются темпы увеличения валового регионального продукта на душу населения, уровень смертности и число студентов на тысячу жителей. По критерию смертности все регионы страны находятся либо в зоне риска, либо в состоянии угрозы, что указывает на низкий уровень здоровья населения и серьезные демографические проблемы.

Индикатор количества студентов высших учебных заведений на тысячу человек показывает уровень развития интеллектуального потенциала региона. Процесс формирования системы высшего образования в регионах страны проходит с заметной неравномерностью, что сказывается на образовательных возможностях и будущем развития.

Прежде чем приступить к оптимизации, необходимо провести глубокий анализ существующей организационной структуры управления безопасностью в регионе. Это позволит выявить слабые места, дублирование функций, неэффективные процессы и определить области, требующие первоочередного внимания.

Анализ экономической безопасности региона начинается с оценки его экономической структуры, ключевых отраслей промышленности, уровня развития инфраструктуры, уровня жизни населения и уровня безработицы. Необходимо также проанализировать внешние и внутренние факторы, влияющие на экономическую стабильность региона. К внешним факторам относятся глобальные экономические тенденции, геополитическая ситуация, изменение климата, а также торговые войны и санкции. Внутренние факторы включают в себя уровень коррупции, качество государственного управления, состояние правовой системы, демографические тенденции, а также уровень образования и квалификации рабочей силы.

Важно также провести оценку рисков и угроз, которые могут негативно повлиять на экономическую безопасность региона. К таким рискам относятся: экономический спад, дефицит бюджета, рост инфляции, ухудшение инвестиционного климата, потеря рабочих мест, социальная нестабильность и рост преступности.

На основе результатов анализа необходимо сформулировать четкие цели и задачи оптимизации организационной структуры управления безопасностью.

Определение целей и задач оптимизации экономической безопасности региона напрямую связано с выявленными проблемами и рисками. Основная цель – это повышение уровня жизни населения, создание условий для устойчивого экономического роста и укрепление экономической устойчивости региона.

Разработка стратегии по укреплению экономической безопасности региона должна основываться на комплексном подходе, учитывающем все ключевые факторы, влияющие на его состояние. Стратегия должна быть четкой, конкретной и измеримой, с определенными сроками реализации и ответственными за выполнение задач.

Ключевые отрасли могут варьироваться в зависимости от специфики региона, но в целом можно выделить следующие: промышленность, сельское хозяйство, туризм, транспорт, энергетика, информационные технологии, а также сфера услуг. Развитие каждой из этих отраслей требует своего подхода и комплекса мер, направленных на повышение конкурентоспособности, привлечение инвестиций, создание новых рабочих мест, а также повышение уровня квалификации рабочей силы.

Для достижения наилучшего эффекта необходимо разработать комплексные программы развития каждой из ключевых отраслей экономики, включающие меры государственной поддержки, стимулирование частных инвестиций, а также развитие соответствующей инфраструктуры.

Укрепление финансовой системы региона является одним из ключевых элементов обеспечения экономической безопасности. В рамках стратегии по укреплению финансовой системы необходимо решить ряд задач, направленных на повышение устойчивости банковской системы, снижение уровня закредитованности населения, а также на развитие и совершенствование финансовых рынков.

Важной задачей является также обеспечение прозрачности и подотчетности финансовой системы, что повышает ее устойчивость и привлекательность для инвесторов.

Оптимизация организационной структуры управления безопасностью должна быть направлена на снижение рисков, которые могут возникнуть в процессе ее реализации. Важно предусмотреть возможные негативные последствия и разработать меры по их минимизации.

Повышение уровня жизни населения является одной из главных целей стратегии по укреплению экономической безопасности региона. Для достижения этой цели необходимо сосредоточиться на решении ряда задач, направленных на повышение доходов населения, улучшение качества жизни, обеспечение доступности качественного образования и здравоохранения, а также создание комфортных условий для жизни и работы.

Реализация мер позволит повысить уровень жизни населения, создать условия для самореализации и творческого развития, а также повысить удовлетворенность жизнью.

Оптимизация организационной структуры управления безопасностью должна быть направлена на создание единой системы, которая объединит все аспекты безопасности в регионе.

Оценка эффективности оптимизации организационной структуры управления безопасностью является важным этапом, который позволяет определить, насколько успешно реализованы изменения и достигнуты поставленные цели.

Оценка эффективности должна проводиться на регулярной основе с использованием различных методов, например:

- Анализ статистических данных о количестве и характере происшествий, угроз безопасности;
- Опросы сотрудников и представителей общественности;
- Экспертная оценка работы органов управления безопасностью;
- Сравнительный анализ показателей безопасности с показателями других регионов.

Результаты оценки должны быть использованы для внесения необходимых корректировок в систему управления безопасностью и дальнейшего совершенствования ее работы.

Таким образом, управление рассматривается через призму оптимизации пяти ключевых элементов: кадрового потенциала, запасов природных ресурсов и полезных ископаемых, промышленного и агропромышленного потенциала, сбалансированности бюджетов регионов, а также системы управления, которая активизирует экономику региона для противодействия экономическим угрозам. Эти элементы составляют первый уровень управления системой экономической безопасности. Важным аспектом является степень готовности указанных составляющих в контексте экономической безопасности. Поскольку экономическая безопасность и готовность являются абстрактными объектами управления, они располагаются на высших иерархических уровнях. Управление с этих уровней включает в себя изменение ориентиров по различным параметрам, а также структурные и организационные преобразования на нижних уровнях. Эти действия направлены на создание благоприятных условий, способствующих достижению целей верхнего уровня управления.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шодиева, М. В. Реализация государственных программ в области безопасности территорий / М. В. Шодиева, А. И. Закинчак // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, Иваново, 23 ноября 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и

ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 1169-1175. – EDN WURZOP.

2. Смирнова, А. Е. К вопросу о построении «пирамиды» безопасности региональной системы / А. Е. Смирнова, А. И. Закинчак // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов : сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 19 апреля 2018 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2018. – С. 441-449. – EDN VOUYDC.

3. Поздняков, П. В. Региональная безопасность субъектов Российской Федерации / П. В. Поздняков, А. О. Туфанов, Г. С. Урюпина // Актуальные вопросы гуманитарных и социально-экономических процессов : сборник научных трудов магистрантов, соискателей и преподавателей факультета управления Санкт-Петербургского государственного аграрного университета / Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Факультет управления; ответственный редактор: Гарявин А.. Том Выпуск 3. – Санкт-Петербург, Пушкин : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2013. – С. 345-348. – EDN UERXKF.

4. Азимова, Л. О. "Дорожные карты" как инструмент инновационного стратегического планирования в области обеспечения безопасности региона / Л. О. Азимова, А. Ю. Тютюкина, А. И. Закинчак // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов : сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 19 апреля 2018 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2018. – С. 3-8. – EDN UYMXOD.

5. Стародубцева, К. А. Региональная безопасность - ключевое звено в обеспечении национальной безопасности / К. А. Стародубцева // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2007. – № 1-2(29). – С. 254-255. – EDN PCLVTL.

6. Коваленко, О. И. Использование элементов когнитивного моделирования в процессе формирования стратегии безопасности в регионе / О. И. Коваленко, А. И. Закинчак // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов : сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 19 апреля 2018 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2018. – С. 214-221. – EDN ZDDODJ.

7. Закинчак, А. И. Анализ эффективности системы обеспечения экономической безопасности / А. И. Закинчак, О. А. Гомзина // Организация управления в РСЧС : Материалы научно-методического семинара, Иваново, 31 октября 2018 года / Состав-

витель С.В. Горинова. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2018. – С. 117-121. – EDN SKUDRB.

УДК 504

*Р.В. Кучерин, И.А. Семенов*

Владимирский юридический институт ФСИН России

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КОНСТИТУЦИИ РОССИИ**

В статье анализируется потенциал Конституции России в вехе обеспечения экологической безопасности населения. Авторы обращают внимание на перечень правовых норм, содержащихся в фундаментальном документе нашей страны и регламентирующих вопрос экологии. Делается вывод о важности рассматриваемых конституционных норм, а констатируется факт, что множество нормативно правовых актов и федеральных законов, которые регулируют те или иные вопросы, связанные с «натуральным правом» дополняют или расширяют приведенные в конституции нормы.

**Ключевые слова:** Конституция России, экологические права человека, экологическая безопасность, гражданская позиция, экологическая повестка.

*Kucherin R.V., Semenov I.A.*

## **ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY IN THE RUSSIAN CONSTITUTION**

The article analyzes the potential of the Russian Constitution in the milestone of ensuring environmental safety of the population. The authors draw attention to the list of legal norms contained in the fundamental document of our country and regulating the issue of ecology. The conclusion is made about the importance of the constitutional norms under consideration, and the fact is stated that many normative legal acts and federal laws that regulate certain issues related to "natural law" supplement or expand the norms given in the constitution.

**Key words:** The Constitution of Russia, environmental human rights, environmental safety, civic position, environmental agenda.

Конституция Российской Федерации, принятая в 1993 году, содержит положения, которые играют важную роль в обеспечении экологической безопасности. Статья 42 гарантирует каждому право на благоприятную окружающую



среду, что подразумевает обязанность государства по защите экологии. Это положение служит основой для развития экологического законодательства и практики, направленных на охрану окружающей среды.

Экологические нормы, содержащиеся в Конституции Российской Федерации, играют важную роль не только для страны, но и могут служить основой для сотрудничества и развития экологической политики на международном уровне. Основные положения, связанные с охраной окружающей среды, можно рассматривать как важный аспект, который в будущем может способствовать формированию международных стандартов и норм.

Конституция Российской Федерации является самой устойчивым и сбалансированным нормативно правовым актом нашей страны. В данном акте излагается множество положений о направлении политики Российской Федерации и особое место в ней занимает экологическая составляющая нашей огромной страны. Так в Конституции РФ сказано о таких правах как право на частную собственность (землю), право всех граждан РФ на природные ресурсы РФ, а также затронуты обязанности граждан о сохранении природы и о возложении обязанности на власть Российской Федерации по поводу сохранения природы нашей страны.

Кроме того, Конституция устанавливает принцип устойчивого развития, который должен быть учтен при принятых решениях. Важное значение имеет и статья 58, в которой утверждается право граждан на участие в управлении делами общества и государства, включая экологические вопросы. Это создает возможность для общественного контроля за экологической политикой и действиями властей. Данное положение обеспечивает контроль не только за экологическими, но и за социальными правами граждан [2, с. 107]

Право каждого человека на экологическую безопасность в России, кроме того, что закреплено в Конституции Российской Федерации, нашло отражение и в других нормативно-правовых актах. Например, Федеральный закон «Об охране окружающей среды», определяет механизмы защиты экологических прав граждан, устанавливает обязанности государства и организаций по охране окружающей среды, а также констатирует наличие права граждан на получение информации о состоянии окружающей среды и деятельности, которая может негативно воздействовать на экологию. Важно понимать, что вся нормативно - правовая база нашей страны нацелена не просто на ознакомительный характер, а также она регулирует и в современной тенденции управленческие решения становятся более открытыми для людей и эта открытость обеспечивается принудительной силой закона, обязывающего органы власти проводить публичные слушания по вопросам экологии. Эти правовые механизмы формируют основу для защиты экологических прав, однако на практике их реализация может сталкиваться с различными проблемами, включая недостаточную прозрачность в экологической политике, коррупцию и отсутствие эффективного контроля со стороны государственных органов. Кроме того, важную роль в обеспечении экологической безопасности играют общественные организации и

движения, которые занимаются защитой экологических прав граждан и мониторингом состояния окружающей среды.

В последующем, изучая нормативно правовую базу нашей страны, мы можем заметить, что основополагающим в экологическом вопросе является не восстановление природы нашей страны, а ее бережное сохранение, которое лежит как на отдельно взятом субъекте, так и на государстве в целом. Надзорным органом за экологической составляющей нашей страны назначено Правительство Российской Федерации, а также Минюст России, который ведает юридической экспертизой и оценкой нормативно-правовых актов в данной сфере [1, с. 131].

Углубляясь в экологическое положение нашей страны, мы видим множество нормативно правовых актов и федеральных законов, которые регулируют те или иные вопросы, что опять же является не случайным и очень продуманным решением законодателя. Объясняя кратко скажем, что это вызвано тем фактом, что Конституция РФ является основным нормативно правовым актом страны, но в тоже время она не может по сути своей быть большой и сложной, так как нацелена на большую массу людей и носит лишь отсылочный характер и таким образом, когда нам нужно более подробно разобраться в том или ином вопросе Конституция РФ отсылает нас к другим ФЗ и иным нормативно - правовым актам, где мы и узнаем более подробно о том или ином интересующем вопросе.

Государство обязано не только признавать права граждан в сфере экологии, но и активно действовать в направлении устранения экологических угроз. Эффективная реализация Конституции в этой области требует взаимодействия различных институтов, включая судебные органы, которые должны защищать экологические права граждан. Таким образом, Конституция служит не просто декларацией, а реальным инструментом для обеспечения экологической безопасности в стране.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочеткова В. В. Министерство юстиции Российской Федерации: экспертиза и координация нормотворческой деятельности в России. Российское общество и государство на современном этапе. Владимир: Владимирский юридический институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2021. С. 131-132.

2. Семенов И. А. Социальный аспект каритативной миграции. Мобильность и миграция учителей в условиях цифровой и социокультурной трансформации: Материалы Международной научно-практической конференции. Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2021. С. 107-109.

УДК 331.5

*А.С. Левицкая, А.А. Елизарова*

Ивановская пожарно-спасательная академия

## **О ВОПРОСЕ ВЛИЯНИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА РЫНОК ТРУДА**

После перехода от плановой экономики к рыночной одной из важных задач, требующих внимания государства, стало создание и развитие рынка труда. В этом контексте представляет интерес изучение влияния демографических факторов на этот процесс, так как естественное воспроизводство рабочей силы является основой для функционирования эффективного рынка труда. В условиях снижения рождаемости, наблюдаемого в стране за последние десятилетия, вопрос о воспроизводстве трудовых ресурсов становится особенно актуальным.

**Ключевые слова:** рынок труда; трудовые ресурсы; рождаемость.

*A.S. Levitskaya, A.A. Elizarova*

Ivanovo Fire and Rescue Academy

## **ON THE ISSUE OF THE IMPACT OF DEMOGRAPHIC CHANGES ON THE LABOR MARKET**

After the transition from a planned economy to a market economy, one of the important tasks requiring the attention of the state was the creation and development of the labor market. In this context, it is of interest to study the influence of demographic factors on this process, since the natural reproduction of the labor force is the basis for the functioning of an effective labor market. In the context of the decline in the birth rate observed in the country over the past decades, the issue of reproduction of labor resources is becoming especially relevant.

**Keywords:** labor market; labor resources; birth rate.

Демографический процесс включает в себя ряд событий, воздействующих на воспроизводство населения, его этнический состав, численность и демографическую структуру по возрасту и полу.

Рынок труда представляет собой систему отношений, которые непосредственно связаны с куплей-продажей уникального товара — рабочей силы. Другими словами, это сфера экономической активности, где происходит обмен труда на заработную плату.

Рассмотрим основные функции рынка труда:

1. Социальная функция заключается в обеспечении адекватных доходов для населения, поддержании высокого уровня благосостояния и реализации трудовых способностей граждан.

2. Экономическая функция сосредоточена на распределении и регулировании трудовых ресурсов.

Спрос на рабочую силу определяется экономическим и технологическим развитием региона, а также потребностью в работниках на производствах. Предложение труда представляет собой численность трудоспособного населения, способного производить товары. Предложение труда также зависит от уровня заработной платы: чем выше зарплата, тем больше работников желают трудиться.

Работа рынка труда формируется за счет соотношения спроса и предложения на рабочую силу, что зависит от множества факторов, включая научно-технический прогресс, уровень экономики, инфляцию и демографические характеристики.

Эффективность рынка труда в России критически важна для развития рыночной экономики. Изучение влияния разнообразных факторов поможет избежать проблем в этой сфере. Демографическая ситуация существенно влияет на рынок труда. Например, рост населения может привести к безработице в определенных отраслях или увеличить объемы производства.

Присутствие трудоспособных мужчин и женщин определяет экономический потенциал региона, в то время как преобладание пожилых людей может негативно сказываться на экономике.

Кроме того, скорость и характер внедрения новых технологий в экономику также оказывают влияние на рынок труда, требуя присутствия высококвалифицированных специалистов, чаще всего молодых выпускников.

Годы	Всего, человек			На 1000 человек населения		
	родившихся	умерших	естественный прирост	родившихся	умерших	естественный прирост
2000	1266800	2225332	-958532	8,7	15,3	-6,6
2001	1311604	2254856	-943252	9,0	15,6	-6,6
2002	1396967	2332272	-935305	9,7	16,2	-6,5
2003	1477301	2365826	-888525	10,2	16,4	-6,2
2004	1502477	2295402	-792925	10,4	15,9	-5,5
2005	1457376	2303935	-846559	10,2	16,1	-5,9
2006	1479637	2166703	-687066	10,3	15,1	-4,8
2007	1610122	2080445	-470323	11,3	14,6	-3,3

Годы	Всего, человек			На 1000 человек населения		
	родившихся	умерших	естественный прирост	родившихся	умерших	естественный прирост
2008	1713947	2075954	-362007	12,0	14,5	-2,5
2009	1761687	2010543	-248856	12,3	14,1	-1,8
2010	1788948	2028516	-239568	12,5	14,2	-1,7
2011	1796629	1925720	-129091	12,6	13,5	-0,9
2012	1902084	1906335	-4251	13,3	13,3	0,0
2013	1895822	1871809	24013	13,2	13,0	0,2
2014	1942683	1912347	30336	13,3	13,1	0,2
2015	1940579	1908541	32038	13,3	13,0	0,3
2016	1888729	1891015	-2286	12,9	12,9	-0,01
2017	1690307	1826125	-135818	11,5	12,4	-0,9
2018	1604344	1828910	-224566	10,9	12,5	-1,6
2019	1481074	1798307	-317233	10,1	12,3	-2,2
2020	1436514	2138586	-702072	9,8	14,6	-4,8
2021	1398253	2441594	-1043341	9,6	16,7	-7,1
2022	1304087	1898644	-594557	8,9	12,9	-4,0

**Рис. 1.** Родившиеся, умершие и естественный прирост населения

Данная таблица содержит статистику о рождаемости, смертности и естественном приросте населения в России с 2000 по 2022 год. Из анализа можно выделить несколько ключевых моментов, которые имеют существенное влияние на рынок труда:

**1. Снижение естественного прироста:**

В начале 2000-х наблюдается отрицательный прирост населения, что указывает на высокую смертность в сравнении с рождаемостью. Например, в 2000 году было зафиксировано -958532 человека, что свидетельствует о явной демографической проблеме. С 2012 года наблюдается колебание показателей. Несмотря на небольшое положительное сальдо (например, в 2013 и 2015 годах), в дальнейшем снова происходит спад.

## **2. Старение населения:**

Постепенное снижение численности населения и уменьшение молодого населения может привести к увеличению доли пенсионеров. Это может вызвать увеличение нагрузки на систему социального обеспечения и медицину, а также уменьшение рабочей силы.

## **3. Снижение рабочей силы:**

Негативные тенденции в рождаемости могут привести к нехватке рабочей силы в будущем. Такой дефицит может стать причиной повышения заработной платы для привлечения сотрудников, что в свою очередь увеличит затраты для работодателей.

## **4. Рынок труда в условиях экономических изменений:**

Пандемия COVID-19, наблюдаемая в 2020 году, также отразилась на демографической ситуации: произошло резкое увеличение числа умерших, что дополнительно усугубило уже существующие проблемы. В условиях экономической нестабильности и снижения численности населения работодатель может столкнуться с проблемой поиска квалифицированных специалистов, что вынуждает их искать более эффективные методы работы с текущим персоналом.

## **5. Необходимость в адаптации:**

Изменения в демографической структуре требуют адаптации стратегий компаний и государств к новым условиям, таким как повышение квалификации существующих сотрудников, внедрение технологий автоматизации и роботизации, а также привлечение мигрантов для пополнения кадров.

Демографическая ситуация, описанная в таблице, указывает на серьезные вызовы для рынка труда России. Негативный естественный прирост, старение населения и нехватка рабочей силы могут привести к экономическим трудностям и необходимости разработки новых подходов к управлению трудовыми ресурсами. Важно акцентировать внимание на улучшении условий для рождаемости, повышении качества жизни, а также на обеспечении эффективного использования трудовых ресурсов.

Согласно информации Росстата, неравномерная замена поколений привела к тому, что доля людей старше 40 лет в рабочей силе, составлявшая 42–43 % в период с 1992 по 1995 годы, за последнее десятилетие возросла более чем до 60 %. Из этой группы около 35 % составляют личности старше 50 лет. Особую тревогу вызывает сокращение доли рабочей силы в возрасте 15–19 лет: к 2017 году она составила всего 0,7 %, в то время как доля работников старше 60 лет значительно возросла и достигла 14,7 %. Вследствие этих изменений наблюдается постоянный рост среднего возраста рабочей силы, который увеличился с 38,0 до 40,5 лет в период с 1992 по 2017 годы. Демографическая ситуация, начавшаяся с кризиса рождаемости в 1990-х, привела к образованию демографического «провала», который постепенно охватывает новые возрастные группы. Это обстоятельство вызывает уменьшение трудоспособного населения России, которое, по различным прогнозам, к 2030 году может сократиться на 11–16 миллионов человек. Данные Росстата свидетельствуют о

том, что доля населения трудоспособного возраста упала с 61,4 % в 2002 году до 56 % в 2017 и, по наиболее неблагоприятным прогнозам, может снизиться до 53 % к 2030 году.

Одним из подходов к решению сложившейся ситуации в краткосрочной перспективе является привлечение иностранных работников. Однако для того, чтобы эти меры были действительно эффективными, необходимо осуществлять контроль за соответствием квалификации мигрантов требованиям рынка труда. В долгосрочной перспективе требуется реализация комплексной политики, охватывающей ключевые аспекты, такие как демография, здравоохранение и образование, которая должна содействовать улучшению уровня жизни граждан.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лехтянская Л.В., Римская Т.Г. Факторы, влияющие на формирование и развитие рынка труда // Российское предпринимательство. 2016. Т. 17, № 5. С. 603–608.
2. Забелина О.В., Козлова Т.М., Романюк А.В.  
2. О некоторых социально-экономических факторах, действующих на рынке труда // Фундаментальные исследования. 2016. № 7-2. С. 339–343
3. Росстат. Официальный сайт. [интернет]. Доступно по: <http://www.gks.ru/>. [Дата доступа: 12.11.2024].

УДК 504

*М.В. Леженина, И.А. Семенов*

Владимирский юридический институт ФСИН России

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК ЭЛЕМЕНТ НАЦБЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ. ОПЫТ НЕКОТОРЫХ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ

Статья посвящена обзору деятельности некоторых федеральных органов исполнительной власти по вопросу обеспечения экологической безопасности и благополучия населения. Авторы обращают внимание на сложный и многоуровневый характер правонарушений в экологической сфере (например, незаконная вырубка лесов, загрязнение водоемов, браконьерство и т.д.), что требует от федеральных органов исполнительной власти слаженности, четкости действий и наличия специализированных знаний и навыков для их расследования.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, ФСИН России, исполнительная власть, профилактика правонарушений.

*M.V. Lezhenina, I.A. Semenov*

## **ENVIRONMENTAL SAFETY AS AN ELEMENT OF NATIONAL SECURITY IN RUSSIA THE EXPERIENCE OF SOME FEDERAL EXECUTIVE AUTHORITIES**

The article is devoted to an overview of the activities of some federal executive authorities on the issue of ensuring environmental safety and well-being of the population. The authors draw attention to the complex and multilevel nature of offenses in the environmental sphere (for example, illegal deforestation, pollution of reservoirs, poaching, etc.), which requires the federal executive authorities to coordinate, clarify actions and have specialized knowledge and skills to investigate them.

**Key words:** environmental safety, Federal Penitentiary Service of Russia, executive power, crime prevention.

Обеспечение экологической безопасности является важной задачей для многих федеральных органов исполнительной власти (МЧС, ФСИН, МВД, Росприроднадзор, Роспотребнадзор, Ростехнадзор и т.д.), поскольку правонарушения в экологической сфере могут иметь серьезные последствия, как для окружающей среды, так и для физического и психологического здоровья человека. В данной статье мы рассмотрим некоторые аспекты и проблемы, связанные с этим вопросом. Данная тема актуальна тем, что на данном этапе развития общества, существует много проблем экологического характера в РФ. К таким проблемам можно отнести: загрязнение воздуха из-за выбросов промышленных отходов и транспортных средств. Вырубка лесов для создания сельскохозяйственных угодий. Загрязнение вод и почвы из-за промышленных и бытовых отходов. Радиоактивное загрязнение из-за устаревания оборудования на атомных станциях и недостаточной утилизации радиоактивных отходов.

В соответствии с Федеральным законом № 7 – ФЗ «Об охране окружающей среды», экологическая безопасность в настоящее время рассматривается как, «состояние защищённости природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

Уничтожение заповедных зон и браконьерство из-за незаконной добычи природных ресурсов. Проблемы Арктики из-за освоения труднодоступных запасов нефти и газа и глобального потепления.

В Российской Федерации существуют определенные органы, деятельность которых направлена на экологическую безопасность. К таким органам можно отнести: Федеральную службу по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор), которые осуществляют функции контроля и надзора в сфере природопользования. Федеральную службу по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), которые контролируют сферы охраны окружающей среды. Специальные природоохранные прокуратуры. За-



нимаются ликвидацией источников загрязнения, расследованием экологических преступлений. Общественные экологические организации также занимаются различными природоохранными задачами, такими как борьба за закрытие вредных производств, участие в ликвидации последствий загрязнения окружающей среды и т.д. [1, с. 122].

Государственная политика в сфере обеспечения экологической безопасности направлена на сохранение и восстановление природной среды, обеспечение качества окружающего нас мира, необходимого для благоприятной жизни человека и устойчивого развития экономики, ликвидация накопленного вреда окружающей среде вследствие хозяйственной и иной деятельности в условиях возрастающей экономической активности и глобальных изменений климата. Что касается Министерства по чрезвычайным ситуациям (МЧС) и Федеральной службы исполнения наказаний (ФСИН) России, то их деятельность, несомненно, направлена на обеспечение охраны окружающей среды и минимизацию негативного влияния своих действий на природу, включая взаимодействия с духовными организациями по социальным вопросам и помощи. Нередко прослеживаются трудовые династии с устоявшимися экологическими принципами [2, с.53]. Оба ведомства принимают меры для реализации своих экологических обязательств, включая:

1. Мониторинг экологической ситуации: МЧС осуществляет мониторинг природных и техногенных чрезвычайных ситуаций, включая природные катастрофы, загрязнение окружающей среды и другие факторы, влияющие на экологическую безопасность.

2. Профилактика и реагирование на ЧС: МЧС разрабатывает и реализует планы по предотвращению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, которые могут вызвать экологические разрушения. Это включает в себя обучение и подготовку специалистов, а также взаимодействие с другими государственными и частными организациями.

3. Управление отходами: ФСИН также отвечает за управление отходами в учреждениях, находящихся в его ведении. Это включает в себя правильную утилизацию и переработку отходов, а также минимизацию их образования.

4. Экологическое воспитание: Оба ведомства проводят мероприятия по экологическому воспитанию и повышению осведомленности сотрудников и граждан о необходимости бережного отношения к природе.

5. Соблюдение экологических норм и стандартов: В рамках своей деятельности и при проведении работ, связанных с защитой населения и территорий, МЧС и ФСИН обязуются соблюдать экологические нормы и требования законодательства. Фактором, положительно

Следует иметь в виду, что федеральные органы исполнительной власти сталкиваются с рядом проблем, при осуществлении возложенных на них обязанностей, например с нехваткой финансовых, материально-технических и кадровых ресурсов для эффективного мониторинга и контроля за соблюдением экологических норм и законов. Кроме того, государственные органы, как пра-

вило, действуют в ответ на уже совершенные преступления, в то время как профилактика экологических правонарушений остается на низком уровне. Для повышения уровня экологической безопасности важно не только совершенствовать законодательство и увеличивать ресурсы правоохранительных органов, но и создавать механизмы для взаимодействия с общественностью, НКО и международными организациями.

Таким образом, экологическая политика данных ведомств направлена на защиту окружающей среды, предупреждение экологических катастроф и соблюдение экологических норм. Для повышения уровня экологической безопасности важно не только совершенствовать законодательство и увеличивать ресурсы правоохранительных органов, но и создавать механизмы для взаимодействия с общественностью, НКО и международными организациями.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кучерин Р. В. Роль общественных организаций, в формировании традиционных ценностей обучающихся (на примере организация ветеранов УИС). Современная наука: взгляд молодых исследователей: Сборник статей по материалам III Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Йошкар-Ола: Межрегиональный открытый социальный институт, 2024. С. 122-127.

2. Евлоев А. Р. Социокультурная традиция и преемственность поколений сотрудников УИС. Современная наука: взгляд молодых исследователей: Сборник статей по материалам III Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Йошкар-Ола: Межрегиональный открытый социальный институт, 2024. – С. 53-57.

УДК 614.842

*Е.М. Леонова, А.Н. Леонова*

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России», Москва, Россия

### К ВОПРОСУ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ ДОМОФОННОЙ СВЯЗИ

Данная статья посвящена анализу возможности использования систем домофонной связи для организации оповещения населения в случае чрезвычайных ситуаций. Предложены рекомендации по оптимизации использования систем домофонной связи для оповещения, включающие: интеграцию с существующими системами оповещения, создание единого центра управления, разработку специализированного программного обеспечения.

**Ключевые слова:** система оповещения населения, домофонная система, чрезвычайная ситуация, оповещение, чрезвычайная ситуация.

*E.M. Leonova, A.N. Leonova*

## ON THE ISSUE OF ORGANIZING PUBLIC NOTIFICATION USING INTERCOM SYSTEMS

This article is devoted to the analysis of the possibility of using intercom systems to organize public notification in case of emergency situations. Recommendations for optimizing the use of intercom systems for notification are proposed, including: integration with existing notification systems, creation of a single control center, development of specialized software.

**Keywords:** public notification system, intercom system, emergency situation, notification, emergency situation.

В ходе заседания рабочей группы по развитию технических средств оповещения населения, проведенного 14 марта 2024 г. под руководством заместителя Министра А.А. Герасимова, рассматривались предложения отечественных производителей по увеличению доли населения, оповещаемого системами оповещения населения, при использовании возможностей систем домофонной связи.

Идея применения систем домофонной связи для оповещения населения впервые была озвучена в процессе создания комплексных систем экстренного оповещения населения. С этой целью российскими производителями в 2012–2017 годах были разработаны, проведены испытания комплексов технических средств оповещения с расширенными функциональными возможностями, в том числе возможностью оповещения населения по сети домофонной связи (ДС) для реализации требований по своевременному и гарантированному доведению до каждого человека, находящегося находящегося в зоне быстроразвивающихся чрезвычайных ситуаций (ЧС).

Оповещение с использованием ДС относится к индивидуальному режиму оповещения, наиболее эффективно для оповещения социально незащищенных групп населения, находящихся преимущественно в жилых помещениях постоянно. Не следует забывать, что основное функциональное предназначение домофонов – это контроль доступа, поэтому использование этих двух возможностей ДС делает их наиболее предпочтительными при организации оповещения населения в условиях специальной военной операции.

Перечислим преимущества использования сетей ДС для оповещения населения:

- непрерывная круглосуточная работа;
- возможность приема команд управления по 6 командам управления с запуском соответствующего алгоритма оповещения;
- работа по цифровому каналу Ethernet с использованием открытых протоколов VoIP и HTTP (для получения подтверждения получения информации);

автоматическое формирование и передача подтверждений о принятых сигналах оповещения;

возможность осуществления индивидуального (адресного, квартирного), группового, поэтажного, общего подъездного оповещения, обязательна световая индикация на исполнительных устройствах ДС: домофонных трубках или абонентских многофункциональных устройствах (ИУ);

формирование, усиление и трансляция сигналов и речевой информации оповещения;

возможность доведения до населения речевых сообщений:

- с микрофона в режиме реального времени;
- предварительно записанных АРМ оповещения;

наличие:

- возможности вызова «112»;
- дуплексной связи с вызывной панели домофона до абонентов (жильцов, персонала объекта);

дистанционный контроль работоспособности ДС;

возможность использования нескольких каналов связи (при их наличии) для получения сигналов оповещения и речевой информации;

автоматический встроенный самоконтроль состояния оборудования ДС;

централизованный (ЕДДС, АПК «Безопасный город») или децентрализованный (консьерж подъезда) запуск оповещения;

возможность дистанционного открывания дверей и/или дополнительных эвакуационных выходов;

обеспечение трансляции через динамики абонентских устройств сети связи (домофонных трубок) без снятия трубки и переговорных устройств МГН (маломобильных групп населения). Трансляция осуществляется без предварительного вызова в трубку, то есть без предварительного зуммера звонка. - обеспечение трансляции через динамик вызывной панели;

обеспечение обязательной разблокировки запорного устройства подъезда при получении сигнала оповещения и получении сигнала пожарной автоматики.



Рисунок. Устройство системы домофонной связи

Пример использования ДС при оповещении населения:

Двери убежищ и укрытий можно открывать дистанционно с использованием системы ДС. Для этого необходимо оснастить однотипными с системами ДС многоквартирных домов, в которых планируется укрытие населения. Принцип работы: на входную дверь с электромагнитным замком и управляющим блоком устанавливается Терминал управления укрытиями, к которому подключены кнопка экстренного вызова «112» и видеокамера. Управляющий блок подключен к ЕДДС (ДДС) для срочного обращения жильцов с использованием кнопки «112», оператор ЕДДС (ДДС) имеет доступ к камере и домофонам.

Для оповещения населения необходимо сопряжение с АРМ оповещения. При подаче сигнала оповещения через управляющий комплект системы ДС на квартирные трубки будет автоматически активен доступ к открытию двери в укрытие у всех жильцов в их приложениях. При этом сама может заблокировать доступ на свое усмотрение в любой момент, в противном случае доступ будет закрыт либо через заданный интервал времени после сигнала, либо по команде от оператора с АРМ оповещения. Таким образом, оповещение населения одновременно включает возможность доступа в общедомовое укрытие.

Решение по внедрению домофонных систем оповещения – важный шаг в развитии систем оповещения, повышающий эффективность мер по защите населения.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Указ Президента Российской Федерации от 13 ноября 2012 г. № 1522 «О создании комплексной системы оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайной ситуации»
2. П.5.10.1 ГОСТ Р 42.3.05 «Гражданская оборона Технические средства оповещения Протоколы информационного обмена. Общие требования».

УДК 614.842

*Е.М. Леонова, А.Н. Леонова*

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России», Москва, Россия

## **КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ**

Данная статья посвящена анализу муниципальных систем оповещения населения, это важный инструмент для обеспечения безопасности граждан в современном мире. Эффективность работы муниципальных систем оповещения зависит от комплексного подхода, включающего в себя, регулярное тестирование и постоянное совершенствование.

**Ключевые слова:** система оповещения населения, муниципальная система оповещения населения, чрезвычайная ситуация, оповещение, оконечное средства оповещения.

*E.M. Leonova, A.N. Leonova*

## **KEY ASPECTS OF THE CREATION AND FUNCTIONING OF THE MUNICIPAL PUBLIC NOTIFICATION SYSTEM**

This article is devoted to the analysis of municipal public notification systems, it is an important tool for ensuring the safety of citizens in the modern world. The effectiveness of municipal notification systems depends on an integrated approach, including regular testing and continuous improvement.

**Keywords:** public notification system, municipal public notification system, emergency situation, notification, terminal means of notification.

Одним из главных мероприятий по защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (ЧС) является его своевременное оповещение о возникновении или угрозе возникновения какой-либо опасности. Оповестить население – это означает своевременно предупредить его о надвигающейся опасности, создавшейся обстановке, проинформировать о порядке поведения в каждом конкретном случае. В условиях глобализации, угрозы природных катаклизмов и техногенных аварий, военных конфликтов быстрота и эффективность оповещения становится критически важным фактором для снижения рисков и обеспечения безопасности.

Современные реалии диктуют необходимость разработки дополнительных (новых) требований к созданию муниципальной системе оповещения населения (МСОН). Попробуем это пояснить. В настоящее время необходимость создания МСОН определена в нормативных правовых документах:

Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне»;

Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 17 мая 2023 года № 769 «О порядке создания, реконструкции и поддержания в состоянии постоянной готовности к использованию систем оповещения населения»;

Совместный приказ МЧС России и Минцифры России от 31.07.2020 № 578/365 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения»

ГОСТ Р 22.7.04-2022 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Региональные автоматизированные системы централизованного оповещения. Общие требования»;

ГОСТ Р 22.7.05-2022 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Локальные системы оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов Общие требования».

Из перечня документов видно, что нет ни одного документа, посвященного МСОН и определяющего особенности создания и функционирования, хотя МСОН являются наиболее массовыми из всех создаваемых и функционирующих систем оповещения на территории Российской Федерации. Муниципальные образования сами, как территориальные единицы, отличаются большим разнообразием. По состоянию на 01.01.2024 в Российской Федерации насчитывается 17747 муниципальных образований, из них:

1346 – муниципальных районов;

399 - муниципальных округов;

579 – городских округов;

3 - городских округа с внутригородским делением;

19 – внутригородских районов;

267 – внутригородских территорий (внутригородских муниципальных образований) города федерального значения;

1142 - городских поселений;

13992 – сельских поселений.

Создание и поддержание в готовности МСОН является сложным и многогранным процессом. Необходимо учитывать специфику каждого муниципального образования, его местоположение, топологию населенных пунктов и возможные угрозы. Нельзя забывать о том, что локальные (ЛСОН) и комплексные экстренные (КСЭОН) системы оповещения населения размещаются на территории каждого конкретного муниципального образования, определение зон действия (озвучивания), выполнение требований к эффективности топологии оконечных средств оповещения - технически сложная задача. При создании или реконструкции ЛСОН или КСЭОН требуется обновление или модернизация МСОН.

На рис.1 приведена схема построения МСОН с подключенной к ней ЛСОН.

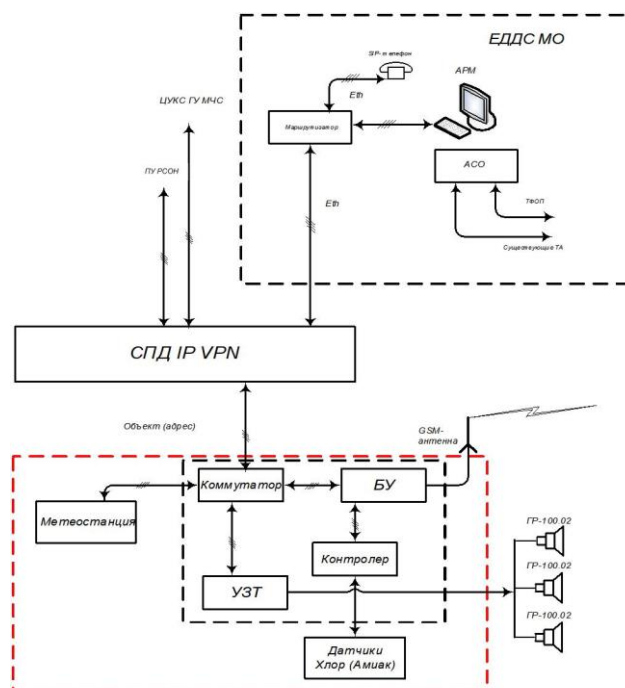


Рис. 1 Схема построения ЛСОН

В настоящее время наиболее проблемным вопросом при создании систем оповещения на территории муниципального образования является организация их взаимного сопряжения с этой целью разработаны типовые технические условия:

В МСОН используются: сирены и громкоговорящие установки (громкоговорители), размещенные на территории населенных пунктов для оповещения о непосредственной угрозе (звуковое и речевое оповещение);

радио и телевидение: для передачи экстренной информации;

SMS-рассылка: для адресного информирования жителей;

Интернет-порталы и мобильные приложения: для предоставления информации и онлайн-ресурсов;

стационарные и сотовые телефоны: для автоматического информирования.

Пример размещения окончечных средств оповещения на территории населенного пункта приведен на рис.2.

Основными требованиями к МСОН являются:

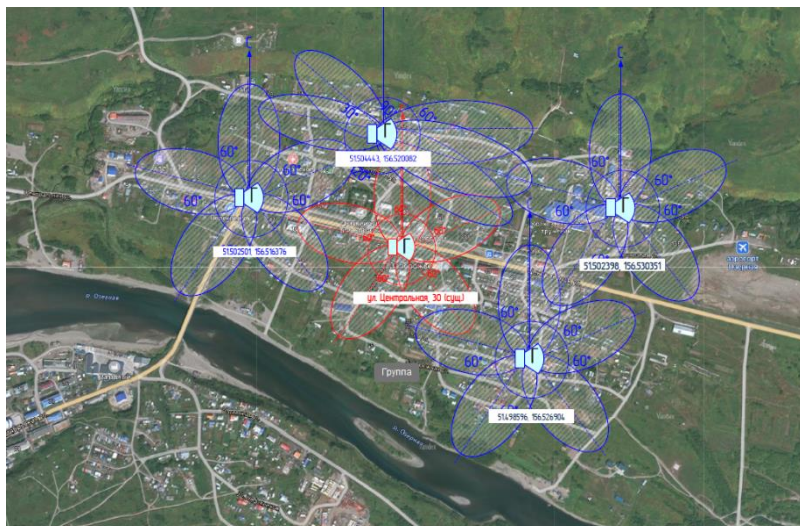
надежность: система должна быть устойчивой к сбоям и внешним воздействиям;

своевременность: сигнал и информация оповещения должны доводиться до населения максимально быстро

точность: информация должна быть достоверной и актуальной;

доступность: информация должна быть доступна всем жителям и понятной для понимания.





**Рис. 2.** Размещение оконечных средств оповещения на территории населенного пункта

Наиболее перспективным направлением развития МСОН является использование цифровых технологий: интернет-платформ, мобильных приложений и других цифровых инструментов, и сетей (каналов) доведения сигналов и информации оповещения для достижения максимальной охвата населения.

Мероприятия по созданию, реконструкции МСОН оповещения населения проводятся в 3 этапа, которые предусматривают:

- планирование, сбор исходных данных для определения потребностей, целей и задач развития (реконструкции) системы;

- разработку концепции, определение структуры и алгоритмов функционирования МСОН, выбор каналов связи;

- разработку плана мероприятий, технического задания и проектно-технической документации;

- строительство (реконструкция): установка технических средств оповещения (ТСО) и программного обеспечения;

- подключение МСОН к сетям операторов связи, ввод адресов направлений оповещения и взаимодействия в базу данных МСОН;

- комплексную наладку программного ТСО, включая средства защиты информации;

- тестирование и отладка, проверка работоспособности всех элементов МСОН, сдача в эксплуатацию;

- обучение, проведение тренингов для персонала и населения.

Важным аспектом создания и функционирования МСОН является обеспечение требований к защите информации в МСОН. С этой целью проводятся следующие мероприятия:

- формирование требований к защите информации;

- разработка и внедрение системы защиты МСОН;

обеспечение защиты информации в ходе эксплуатации и при выводе из эксплуатации МСОН.

После проведения перечисленных мероприятий МСОН обеспечит своевременное оповещение и информирования населения о ЧС и других угрозах, координацию действий органов публичной власти муниципального образования и населения, позволит снизить риск человеческих жертв и материального ущерба в результате ЧС.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://view.officeapps.live.com/>.
2. ГОСТ Р 55199 «Гражданская оборона Оценка эффективности топологии оконечных устройств оповещения населения Общие требования».
3. ГОСТ Р 22.7.05-2022 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Локальные системы оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов Общие требования».
4. Методические рекомендации по поддержанию в состоянии постоянной готовности систем оповещения населения, МЧС России, 2024.
5. Приложение № 1 к Положению о системах оповещения населения.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 17 мая 2023 года № 769 «О порядке создания, реконструкции и поддержания в состоянии постоянной готовности к использованию систем оповещения населения».

УДК 614.842.83.073.1

*А.Ю. Лучников, М.В. Чумаков*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **РАЗГРАНИЧЕНИЕ ПОЛНОМОЧИЙ ПО СОЗДАНИЮ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ ОРГАНАМИ ВЛАСТИ**

Статья посвящена вопросам организации и функционирования пожарной охраны в России, с акцентом на проблему разграничения полномочий между федеральными, региональными и муниципальными органами власти. Подчеркивается, что отсутствие четкого разделения обязанностей между уровнями власти ведет к дублированию функций, недостаточному финансированию и дисбалансу в оснащении пожарных подразделений.

Анализируются причины проблем: нехватка ресурсов в муниципальных бюджетах, значительные различия в финансировании между регионами, а также слабая мотивация для создания добровольных пожарных дружин. Особое внимание уделяется влиянию экономических факторов на уровень пожарной безопасности, особенно в удаленных и сельских районах. Приведены примеры успешных региональных про-

грамм и предлагаются меры для улучшения ситуации, такие как совершенствование законодательства, усиление координации между уровнями власти, поддержка добровольных инициатив и внедрение цифровых платформ.

Сделан вывод, что для повышения эффективности пожарной охраны необходимо устранить дублирование обязанностей, улучшить финансирование муниципальных подразделений и разработать механизмы взаимодействия, что позволит снизить риски и повысить безопасность населения.

**Ключевые слова:** пожарная охрана, пожарная безопасность, добровольные пожарные дружины, муниципальные бюджеты, региональные программы, финансирование пожарной охраны, материально-техническое оснащение, координация уровней власти, разграничение полномочий, дублирование обязанностей.

*A.Y. Luchnikov, M.V. Chumakov*

## **IS DELINEATION AUTHORITIES OF EXECUTIVE BODIES RESPONSIBILITIES IN ESTABLISHING AND OPERATION OF FIRE DEPARTMENTS**

The article is devoted to the organization and functioning of fire protection in Russia, with an emphasis on the problem of the division of powers between federal, regional and municipal authorities. It is emphasized that the lack of a clear division of responsibilities between the levels of government leads to duplication of functions, insufficient funding and an imbalance in the equipment of fire departments.

The causes of the problems are analyzed: lack of resources in municipal budgets, significant differences in funding between regions, as well as weak motivation for the creation of volunteer fire brigades. Special attention is paid to the influence of economic factors on the level of fire safety, especially in remote and rural areas. Examples of successful regional programs are given and measures are proposed to improve the situation, such as improving legislation, strengthening coordination between levels of government, supporting voluntary initiatives and introducing digital platforms.

It is concluded that in order to increase the effectiveness of fire protection, it is necessary to eliminate duplication of responsibilities, improve the financing of municipal units and develop interaction mechanisms that will reduce risks and increase public safety.

**Keywords:** fire protection, fire safety, voluntary fire brigades, municipal budgets, regional programs, financing of fire protection, logistical equipment, coordination of levels of government, separation of powers, duplication of responsibilities.

Пожарная охрана играет ключевую роль в обеспечении безопасности населения и защиты объектов экономики. Однако эффективность её функционирования во многом зависит от чёткого разграничения полномочий между различными уровнями власти. В России данная проблема особенно актуальна из-за сложной структуры государственного управления и значительного количества субъектов Федерации. В статье рассматриваются основные аспекты проблемы разграничения полномочий в области создания подразделений пожарной охраны.

Разграничение полномочий между федеральным, региональным и местным уровнями власти регулируется Конституцией РФ, Федеральным законом от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», Федеральным законом № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления», а также иными нормативно-правовыми актами. В соответствии со ст. 72 Конституции РФ обеспечение пожарной безопасности отнесено к предметам совместного ведения Российской Федерации и её субъектов [1].

Федеральные органы власти отвечают за нормативно-правовое регулирование, разработку федеральных стандартов, техническое оснащение [2], а также за обеспечение функционирования федеральных подразделений, таких как МЧС России.

Субъекты РФ имеют полномочия по созданию территориальных подразделений, обеспечению их финансирования и материально-технического оснащения.

Органы местного самоуправления могут формировать муниципальные пожарные подразделения, добровольные пожарные подразделения и оказывать содействие в их работе [3].

В последние годы в России также активно разрабатываются и вводятся различные подзаконные акты и правительственные постановления, касающиеся создания и функционирования подразделений пожарной охраны, что способствует улучшению координации на всех уровнях. Однако, несмотря на нормативное закрепление, практика реализации полномочий показывает множество проблем.

Одной из главных проблем является дублирование обязанностей между уровнями власти. Часто регионы и муниципалитеты сталкиваются с ситуацией, когда неясно, кто должен финансировать создание и содержание подразделений пожарной охраны. Это приводит к отсутствию координации, перекладыванию ответственности за создание новых подразделений и недостаточному обеспечению существующих.

Местные бюджеты зачастую не обладают достаточными средствами для финансирования муниципальных подразделений пожарной охраны. Это вызывает дисбаланс: федеральные и региональные структуры имеют лучшее оснащение, тогда как муниципальные подразделения остаются в затруднительном положении [4]. Это приводит к значительным различиям в уровне обеспечения пожарной безопасности в разных регионах, приведены в таблице 1 [5].

*Таблица. Анализ бюджетных расходов*

<b>Бюджет</b>	<b>Финансирование (млрд руб.)</b>	<b>Процент от общего</b>
Федеральный бюджет	120	55 %
Региональные бюджеты	70	32 %
Местные бюджеты	25	13 %

Субъекты Федерации обладают разными уровнями экономического развития, что влияет на степень финансирования пожарной охраны. В богатых регионах подразделения могут быть оснащены современной техникой, тогда как в бедных регионах часто используется устаревшее оборудование [6]. В удалённых районах с низкой плотностью населения наблюдается острая нехватка пожарных подразделений. В этих регионах часто отсутствует не только профессиональная пожарная охрана, но и добровольные дружины.

Законодательство возлагает на муниципалитеты обязанность содействовать созданию добровольных пожарных подразделений. Однако из-за недостаточной мотивации для граждан, недостаточного финансирования и неразвитой инфраструктуры такие подразделения часто существуют только формально [7].

Ряд регионов (например, Москва, Татарстан) демонстрируют успешные примеры эффективной организации пожарной охраны благодаря значительным инвестициям и продуманным программам [8]. Однако эти примеры не являются типичными для большинства субъектов РФ.

В сельских районах муниципальные подразделения пожарной охраны часто недоукомплектованы и страдают от нехватки оборудования. Это значительно снижает скорость реагирования на пожары, увеличивая риски для населения.

На примере сельской местности следует обратить внимание на необходимость дополнительных субсидий и грантов для муниципалитетов, в которых особенно остро стоит вопрос нехватки оборудования и кадров, а также на программы государственной поддержки для создания и обеспечения рабочих мест в сфере пожарной безопасности.

Необходимо подчеркнуть, что неопределённость в распределении полномочий может также привести к увеличению времени, необходимого для мобилизации необходимых ресурсов, таких как пожарные автомобили, оборудование и личный состав, что особенно критично в условиях крупных пожаров.

Отсутствие эффективной системы пожарной охраны снижает доверие населения к органам власти [9]. Когда местные органы власти не в состоянии обеспечить достаточную защиту от пожаров, это ведёт к снижению уровня доверия граждан не только к муниципальным, но и к федеральным властям, что может привести к росту социальной напряжённости в этих районах.

Неопределённость в организации пожарной охраны и недостаточность финансирования нередко ведут к тому, что ущерб от пожаров в слабо обеспеченных регионах оказывается значительно выше, чем в регионах с лучшими условиями для функционирования противопожарной службы.

В регионах с низким уровнем финансирования риск пожаров значительно выше [10]. Особенно на удалённых территориях, где присутствуют проблемы с доступом и транспортом, низкий уровень финансирования напрямую влияет на возможность быстрой и эффективной локализации пожаров. Это влияет на общий уровень безопасности.

Одной из мер решения проблемы является необходимость внесения изменений в законодательство, исключив дублирование обязанностей между уровнями власти. Предлагается разработать чёткие критерии разграничения полномочий и установить механизмы взаимодействия федеральных, региональных и местных органов власти.

Также требуется дальнейшее развитие добровольческих инициатив. Для повышения активности граждан необходимо стимулировать развитие добровольных пожарных подразделений, предоставляя им льготные программы, более привлекательные социальные гарантии и современное оборудование [11].

Использование цифровых платформ для координации работы подразделений пожарной охраны позволит улучшить взаимодействие между уровнями власти и ускорить обмен информацией.

Отсутствие чёткого разграничения полномочий между федеральными, региональными и муниципальными органами власти серьёзно затрудняет создание и функционирование подразделений пожарной охраны в России. Это приводит к неравномерному обеспечению пожарной безопасности, росту времени реагирования и увеличению экономических и социальных потерь. Решение проблемы требует координации и согласования усилий всех уровней власти, что позволит создать более надёжную и эффективную систему пожарной охраны.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конституция Российской Федерации. Принята на всенародном голосовании 12 декабря 1993 года.
2. Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ "О пожарной безопасности".
3. Федеральный закон от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации".
4. Ежегодный доклад МЧС России "О состоянии пожарной безопасности в Российской Федерации" за 2023 год.
5. Иванов А.А., Кузнецов Н.В. "Анализ финансового обеспечения муниципальных подразделений пожарной охраны". Журнал "Государственное управление в России", №7, 2022.
6. Аналитический отчёт "Проблемы развития пожарной охраны в регионах России", Институт региональных исследований, 2021.
7. Васильев П.С. "Роль добровольных пожарных дружин в обеспечении безопасности населения: проблемы и перспективы". Журнал "Общество и право", № 3, 2020.
8. Опыт субъектов Российской Федерации в области организации противопожарной защиты: Татарстан, Москва. Региональные программы обеспечения пожарной безопасности, 2022.
9. Материалы научно-практической конференции "Современные проблемы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации", Москва, 2023.

10. Лекции и учебные пособия Академии гражданской защиты МЧС России по вопросам организации пожарной охраны, 2023.

11. Интервью с представителями муниципальных пожарных подразделений и добровольных пожарных дружин, опубликованные в СМИ, 2022-2023 годы.

УДК 351/354

*М.С. Макаров, А.И. Закинчак*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

В данной статье история и современное состояние процесса обеспечения безопасности через международные инициативы и организации. Проанализированы ключевые моменты в развитии международных отношений, начиная с средневековых инициатив, таких как "Совет общеевропейского союза" Дюбуа и "Союзный совет" И. Подебрада, и заканчивая современными организациями, такими как Совет Безопасности ООН. Особое внимание уделяется роли Лиги Наций и ее влиянию на формирование Совета Безопасности ООН после Второй мировой войны. Рассматривается анализ вопросов защиты национальных интересов и обеспечения международной безопасности в современном мире. Определяется роль современных информационных технологий как ключевых факторов развития государства и обеспечения его суверенитета.

**Ключевые слова:** национальная безопасность, экономическая безопасность, стратегические угрозы, зарубежное влияние

*M.S. Makarov, A.I. Zakinchak*

## **FOREIGN EXPERIENCE IN ENSURING NATIONAL SECURITY**

The article examines the history and current state of global security through international initiatives and organizations. The author analyzes key points in the development of international relations, from medieval initiatives such as Dubois' Council of the Pan-European Union and I. Podebrad's Union Council, to modern organizations such as the UN Security Council. Particular attention is paid to the role of the League of Nations and its influence on the formation of the UN Security Council after World War II. The article offers an in-depth analysis of the issues of protecting national interests and ensuring international security in the modern world. The role of modern information technologies as key factors in the development of the state and ensuring its sovereignty is determined.

**Keywords:** national security, economic security, strategic threats, foreign influence

Вопросы защиты национальных интересов стали особенно актуальными для государств по всему миру. Интегральная связь между национальной безопасностью, поддержанием стабильности, эффективностью социальной жизни и продолжительным экономическим прогрессом вызывает у правительств повышенный интерес к обеспечению и защите национальных интересов от разнообразных угроз, как внутренних, так и внешних.

Обеспечение мировой безопасности была ключевым приоритетом для ряда международных инициатив: «Совет общеевропейского союза» Дюбуа (1306 год), «Союзный совет» И. Подебрада (1464 год), «Постоянный конгресс» Э. Крюсе (1623 год), «Верховный совет» В. Пенна (1693 год), «Совет» Ш. Сен-Пьера (1713 год), «Союзный совет» И. Блюнчли (1876 год) и В. Ф. Малиновского (1803 год) были примерами таких инициатив. В XX столетии к таким организациям добавились Совет Лиги Наций, созданный после Первой мировой войны, и Совет Безопасности ООН, учрежденный после Второй мировой войны. Лига Наций, целью которой было предотвращение вооруженных конфликтов, гарантирование коллективной защиты и мирное разрешение международных разногласий, прекратила свою деятельность в 1946 году.

В июле 1944 года на Московской конференции СССР, Великобритания и США представили проекты по формированию Совета Безопасности ООН. Затем в феврале 1945 года на Крымской конференции в Ялте были заложены основы Устава ООН. Совет Безопасности ООН является постоянным органом ООН, которому, согласно статье 24 Устава, возложено ключевое задание по обеспечению мира и безопасности на международном уровне.

В настоящее время основа системы государственной защиты каждой страны заложена в ключевых нормативных документах, отражающих официальную позицию по вопросам места государства в международном сообществе, его ценностей, интересов и потенциальных угроз национальной безопасности. К таким важным документам относятся: «Стратегия национальной безопасности», применяемая в России, США и других странах, «Белая книга», используемая Великобританией, Германией, Францией, Китаем, Японией и прочими государствами, «Политика национальной безопасности», принятая в Канаде и Турции, «Стратегическая концепция национальной обороны», действующая в Италии, доктрины, включая Военную доктрину РФ и другие, а также законы о национальной безопасности, как, например, в Казахстане, и другие законодательные акты.

Задача каждого государства – гарантировать свою экономическую стабильность. Ключевым аспектом этого является прогрессивное развитие экономики и оперативное реагирование на изменения, что способствует более активному внедрению передовых технологий и стимулирует экономическое развитие.

Цифровизация – это одна из таких технологий, которая вносит значимый вклад в устойчивое экономическое развитие страны, усиливает конкурентоспособность ключевых отраслей и инновационных областей, а также улучшает уровень жизни граждан.



Цифровая трансформация экономики представляет собой передовой этап экономического прогресса, основанный на слиянии традиционных и цифровых активов в процессах создания и потребления, в экономической системе и общественной жизни. Этот процесс отличается внедрением инновационных подходов к созданию, анализу, сохранению и распространению информации в различных областях человеческой активности.

В мире активно ведутся работы по снижению потенциальных опасностей и предотвращению угроз, связанных с процессом цифровизации. Российские эксперты убеждены, что для гарантирования экономической стабильности страны в эпоху цифровой трансформации критически важно внедрить комплексное решение, включающее в себя следующие аспекты:

- адаптация и внедрение принципов цифровой экономики;
- повышение инвестиционной привлекательности промышленных объектов;
- поддержка проектов по модернизации и развитию отраслей вторичной переработки;
- стимулирование потребительского спроса и расширение рыночных возможностей;
- укрепление кадрового, технологического и научного фундамента;
- обеспечение доступности ресурсов для производственных нужд;
- поощрение использования инновационных разработок в практической деятельности.

Рассмотрим наиболее характерные аспекты обеспечения национальной безопасности в современных государствах.

В основе Концепции национальной безопасности Беларуси лежит понимание экономической безопасности как состояния, при котором успешно защищаются интересы страны от различных угроз, как внутренних, так и внешних. В данном документе акцентируется внимание на том, что экономическая надежность страны строится на основе экономического развития, усиления конкурентных позиций белорусской экономики, устойчивом инновационном прогрессе, инвестициях в развитие человеческого потенциала, обновлении экономических связей, уменьшении производственных издержек, уровня импорта и потребности в материалах для производства, поддержании стабильности финансовой и денежно-кредитной системы, гарантии равноправного доступа на мировые рынки товаров и услуг, а также ресурсов, включая сырье и энергию.

В международных подходах к защите национальных интересов ключевым элементом является стратегическое планирование. Этот инструмент позволяет государству выстраивать стратегию развития и защиты, определяя приоритетные цели, задачи и направления. Он включает в себя фокусировку усилий общества и властей на противостоянии угрозам и вызовам, использование передовых технологий для поддержания конкурентных преимуществ, технологического и военного превосходства, выбор ключевых рынков для концентрации

усилий, а также определение структур, которым следует оказывать поддержку и на каких основаниях.

Сегодня на международном уровне принято различать несколько ключевых подходов к стратегическому планированию. К ним относятся американская стратегия, используемая в США и Канаде, европейская концепция, принятая в таких странах, как Великобритания, Франция, Германия и Швеция, а также азиатская модель, которую следуют Япония, Южная Корея и Сингапур.

В актуальной документации по Стратегии национальной безопасности Соединенных Штатов выделяются три ключевых направления политики страны: обеспечение военного могущества, стимулирование экономического роста и поддержка демократических ценностей за рубежом. Под экономической безопасностью подразумевается способность защищать и укреплять экономические интересы государства перед лицом событий, процессов или действий, которые могут представлять угрозу этим интересам или мешать их реализации. Угрозы могут быть как внешними, так и внутренними, как преднамеренными, так и случайными, вызваны они могут быть как человеческими действиями, так и естественными процессами.

В Великобритании при разработке стратегий национальной безопасности приоритет отдается не столько угрозам, сколько национальным интересам, причем экономические аспекты имеют решающее значение по сравнению с геополитическими. В Германии под экономической безопасностью понимается поддержание стабильного экономического развития. Французская концепция экономической безопасности включает в себя реагирование на и предотвращение экономических рисков через разработку инновационных подходов, адаптацию существующих международных стандартов и структур безопасности, а также формирование сети взаимодействия, в том числе между государственными и частными структурами и между странами.

Иностранный опыт демонстрирует, что для гарантирования экономической стабильности необходимо наличие механизмов государственного вмешательства в экономическую систему. Это позволяет осуществлять корректировки и поддерживать экономику на уровне, обеспечивающем её стабильность, при этом минимизируя возможные убытки. Важно чётко прописать рамки и условия, при которых государство вправе вмешиваться в экономику. Для обеспечения экономической безопасности государственная политика должна предусматривать обнаружение моментов, когда реальные или предполагаемые показатели экономического роста выходят за пределы допустимых значений, а также разработку комплекса мер для возврата к безопасному состоянию.

Ключевым аспектом является создание стратегий и антикризисных мер, охватывающих широкий временной диапазон, что стало стандартной практикой в большинстве стран мира. В настоящее время, такие действия проводятся в процессе формирования прогнозов социально-экономического прогресса и бюджетных расчетов на годовой и многолетний периоды, а также в рамках реализации комплекса мер, направленных на устранение или предотвращение угроз экономической стабильности. Кроме того, проводится анализ принимае-

мых решений в финансовой и хозяйственной сферах с точки зрения экономической безопасности.

С точки зрения защиты экономических интересов страны, стратегическое планирование на длительный период является неотъемлемым инструментом для улучшения качества и результативности государственной деятельности, для достижения стратегических целей развития, закрепления стратегических национальных направлений, усиления конкурентоспособности государства и защиты его интересов, а также для обеспечения надежности национальной безопасности.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Указ Президента РФ от 02.07.2021 N 400 "О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации". [Электронный ресурс]: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_389271/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271/) (Дата обращения – 29.09.2024)

2. Астафичев, П. А. Национальная безопасность: концептуальные основы современных стратегий обеспечения / П. А. Астафичев // Актуальные проблемы полицейского права : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 10-летию вступления в силу Федерального закона от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ "О полиции", Омск, 01–02 июня 2021 года. – Омск: Омская академия Министерства внутренних дел Российской Федерации, 2021. – С. 10-13.

3. Акимов, В. А. Сущность и содержание национальной безопасности / В. А. Акимов // ВНИИ ГОЧС: вчера, сегодня, завтра : 35 лет на службе безопасности жизнедеятельности / МЧС России, 2011. Том Книга 3. – Москва, 2011. – С. 8-31.

4. Гишинский, Я. И. Обеспечение национальной безопасности как элемента мировой безопасности / Я. И. Гишинский // Обеспечение национальной безопасности - приоритетное направление уголовно-правовой, криминологической и уголовно-исполнительной политики : материалы XI Российского Конгресса уголовного права, посвящённого памяти доктора юридических наук, профессора Владимира Сергеевича Комиссарова, Москва, 31 мая – 01 июня 2018 года. – Москва: Издательство "Юрлитинформ", 2018. – С. 338-341.

5. Закинчак, А. И. Организация международного сотрудничества в рамках предупреждения природных и техногенных катастроф и преодоления их последствий / А. И. Закинчак, А. О. Воробиевская // Пожарная и аварийная безопасность : Сборник материалов XV Международной научно-практической конференции, посвященной 30-й годовщине МЧС России, Иваново, 17–18 ноября 2020 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2020. – С. 423-426.

6. Шодиева, М. В. Реализация государственных программ в области безопасности территорий / М. В. Шодиева, А. И. Закинчак // Пожарная и аварийная безопас-

ность : сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, Иваново, 23 ноября 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 1169-1175.

УДК 614.8

*М.А. Максимова, А.С. Павлов, Л.Б. Тихановская, С.В. Найденова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **УГРОЗА РЕГИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПО РЕГИОНАМ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

В данной статье рассматриваются угрозы региональной безопасности в Центральном Федеральном округе. Исследуются проблемы, имеющиеся в конкретных регионах. Авторами предлагается использовать комплексный подход для повышения уровня безопасности в ЦФО.

**Ключевые слова:** центральный федеральный округ, региональная безопасность, угроза.

*M.A. Maksimova, A.S. Pavlov, L.B. Tikhonovskaya, S.V. Naidenova*

### **THREAT TO REGIONAL SECURITY BY REGIONS OF THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT**

This article examines the threats to regional security in the Central Federal District. The problems that exist in specific regions are being investigated. The authors propose to use an integrated approach to improve the level of security in the Central Federal District.

**Key words:** central Federal District, regional security, threat.

Центральный федеральный округ (ЦФО) России занимает стратегически важное положение в стране. Будучи расположенным в центре европейской части, этот регион играет ключевую роль в обеспечении национальной безопасности. Однако в последние годы ЦФО сталкивается с серьезными проблемами, которые угрожают региональной стабильности и благополучию его жителей.

Центральный федеральный округ включает в себя 18 субъектов Российской Федерации – Белгородскую область, Брянскую область, Владимирскую область, Воронежскую область, Ивановскую область, Калужскую область, Костромскую область, Курскую область, Липецкую область, Москву, Московскую

область, Орловскую область, Рязанскую область, Смоленскую область, Тамбовскую область, Тверскую область, Тульскую область, Ярославскую область.

Центральная Россия всегда находилась в фокусе пристального внимания как внутренних, так и внешних недоброжелателей. Исторически сложилось, что данные территории были целью множества конфликтов, как политических, так и экономических. В наше время, когда геополитическая обстановка накалена, субъекты ЦФО подвержены большим опасностям, так как угроза региональной безопасности может проявиться в самых неожиданных формах.

Региональная безопасность – это состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз в рамках субъекта (группы субъектов) Российской Федерации и органов местного самоуправления [1].

Под внешними угрозами понимаются те угрозы, источники которых располагаются за пределами данного субъекта Федерации. К внешним угрозам можно отнести: международный терроризм, военные конфликты.

Внутренние угрозы представляют собой негативные явления, непосредственно проявляющиеся в регионах. К ним относятся: экономические угрозы, миграционные, повышение уровня преступности, в том числе терроризм, коррупция и так далее.

В настоящее время в связи со сложившейся обстановкой в нашей стране и в мире, регионы, расположенные вблизи границ с западными странами подвержены серьезным угрозам. Приграничные регионы страдают от обстрелов и атак беспилотников со стороны украинских боевиков. Украина активно обстреливает территории российских приграничных областей – Воронежскую, Белгородскую, Курскую. Также в граничащих с Украиной Белгородской, Брянской, Курской областях, в двух приграничных районах Воронежской области введен высокий уровень террористической опасности [2]. В связи с необходимостью повышения уровня безопасности жителей данных регионов правительство проводит определенные мероприятия. К примеру, в Белгородской области 28.08.2024 года были введены ограничения на въезд и временное отселение жителей. В Брянской и Курской областях был введен режим контртеррористической операции [3]. В Воронежской области с 11.04.2022 установлен высокий («желтый») уровень террористической опасности на территории Россошанского, Кантемировского муниципальных районов [4].

Еще одним фактором угрозы региональной безопасности является преступность в субъектах. Так за январь – август 2024 года наблюдается прирост преступной деятельности во Владимирской (+ 0,2 %) и Тверской областях (+ 9,1 %). А также к регионам с наибольшим удельным весом преступлений (от числа расследованных (совершенных преступлений) относятся г. Москва (+31,8 %), Калужская область (+ 18,0 %), Тамбовская область (+17,8 %) [5].

Одной из не менее важных угроз, наносящий непоправимый ущерб всем сферам жизнедеятельности, является терроризм. С начала февраля 2022 года в Центральном-федеральном округе предотвращено более 130 терактов. Одним

из наиболее масштабных и трагических терактов является теракт, произошедший 22 марта 2024 года в «Крокус Сити Холле». По итогам данного происшествия погибло 145 человек, ранено 551 человек. Нападение стало одним из крупнейших терактов в истории современной России, по числу жертв уступая только террористическому акту в Беслане (2004 год).

Также Центральный Федеральный округ считается наиболее привлекательным в миграционном отношении регионом России. Округ притягивает максимальное число постоянных и временных трудовых мигрантов. Вследствие большого притока иммигрантов жителей областей Центрального Федерального округа сталкиваются с увеличением преступлений и правонарушений, совершенных мигрантами.

Некоторые регионы ЦФО, такие как Тульская, Рязанская и Калужская области, сталкиваются с серьезными экологическими проблемами, включая загрязнение воздуха, воды и почвы. Эти проблемы могут оказывать негативное влияние на здоровье и благополучие граждан, а также создавать риски для развития сельского хозяйства и других отраслей экономики. Наряду с этим, распространена проблема с обращением с отходами. Например, в Подмосковье сложная ситуация сложилась из-за того, что в области захоранивается около 16 % отходов всей страны. Помимо вышеуказанных проблем, нельзя не отметить пожароопасные сезоны. Так, летом 2024 года в округе огнём прошло 437 гектаров лесов, из них 130 гектаров – в Воронежской области.

Несмотря на все внешние и внутренние проблемы, государство активно борется со всеми угрозами. Для противодействия этим угрозам необходимо комплексное и скоординированное взаимодействие между федеральными, региональными и местными органами власти, правоохранительными органами, специальными службами, а также активное вовлечение гражданского общества. Важно разработать и реализовать эффективные меры по укреплению региональной безопасности, включая усиление контроля на границах, совершенствование системы антитеррористической защиты, модернизацию правоохранительной системы, развитие социальной инфраструктуры и поддержку экономического роста в регионах.

Только комплексный и системный подход к обеспечению региональной безопасности позволит нам противостоять существующим вызовам и сохранить стабильность и процветание Центрального федерального округа.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельников В.И. Роль и место региональной безопасности в общегосударственной системе обеспечения национальной безопасности Российской Федерации: [электронный ресурс]: URL: <http://council.gov.ru/activity/analytics/publications/499/>.
2. <https://base.garant.ru/77321388/>.
3. Решение Национального антитеррористического комитета (НАК) от 09.08.2024.

4. Решение Председателя Антитеррористической комиссии Воронежской области от 11.04.2022 № 1.

5. Состояние преступности в России за январь-август 2024 года: [электронный ресурс]: URL: <https://мвд.рф/reports/item/55225633/>.

УДК 159.9.072

*Е.В. Матросова, Ю.С. Мигунова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **МОТИВАЦИОННАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ МОЛОДЫХ СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ**

В рамках данной статьи приведен анализ результатов эмпирического исследования мотивации и удовлетворенности профессиональной деятельностью специалистов экстремального профиля. Представлена оценка индивидуально-психологических особенностей специалистов экстремального профиля с разной мотивационной структурой, а также удовлетворенности трудом сотрудников пожарного подразделения.

**Ключевые слова:** мотивационная направленность, мотивация, сотрудники экстремального профиля, молодые сотрудники, удовлетворенность трудом.

*E.V. Matrosova, Yu.S. Migunova*

## **MOTIVATIONAL ORIENTATION OF YOUNG EMPLOYEES OF THE EMERCOM OF RUSSIA**

This article provides an analysis of the results of an empirical study of motivation and satisfaction with the professional activities of extreme specialists. An assessment of the individual psychological characteristics of extreme profile specialists with different motivational structures, as well as the job satisfaction of fire department employees, is presented.

**Key words:** motivational orientation, motivation, extreme profile employees, young employees, job satisfaction.

Мотивационная направленность представляет устойчивый интерес, стремление личности к определенным видам деятельности, которые вызывают у нее положительные эмоции. Направленность - это относительно устойчивое системообразующее свойство личности. Изучение мотивационной направленности молодых сотрудников МЧС России имеет перспективное значение, которое помогает лучше использовать компетенции молодых специалистов в их профессиональной деятельности [5;7]. Знание мотивационной структуры сотрудника и умение ей управлять способствуют: увеличению производительности молодого сотрудника (максимально задействовать сильные стороны); про-

филактике неудовлетворенности аспектами труда у молодых сотрудников; оптимизации командной деятельности коллектива (имея знания о мотивационной направленности сотрудников, руководители могут эффективно организовывать групповую деятельность); снижению текучести кадров (уделив внимание мотивации, организация может удерживать талантливых сотрудников); управлению развитием сотрудников [2; 3].

Целью исследования был анализ особенностей мотивационной направленности и удовлетворенности профессиональной деятельностью молодых специалистов экстремального профиля в системе их служебных отношений. В исследовании приняли участие 60 сотрудников пожарных частей в возрасте от 22 до 30 лет, в званиях от сержанта до старшего лейтенанта внутренней службы, со стажем службы – не более 7 лет.

Для оценки индивидуально-психологических особенностей специалистов экстремального профиля с разной мотивационной структурой были использованы: опросник деловой направленности личности (ОДН) на основе ориентационной анкеты В. Баса [1], а также методика изучения мотивации профессиональной деятельности К. Замфир (в модификации А. Реана) [6].

Опросник деловой направленности личности (ОДН) на основе ориентационной анкеты В. Баса позволил определить особенности мотивационной направленности молодых сотрудников. Полученные результаты представлены на рис. 1.



**Рис. 1.** Мотивационная направленность молодых сотрудников, в %

У 41 % респондентов, из числа молодых сотрудников, преобладает направленность на задачу при реализации своих должностных обязанностей. Для личности данной направленности характерны следующие проявления при решении служебных задач: заинтересованность, повышенная эффективность, ориентация на деловое сотрудничество, инициативность и др. [4].



Вторая по значимости направленность у молодых специалистов - направленность на общение, взаимодействие (32%). Направленность на общение подразумевает наличие таких особенностей личности, как стремление поддерживать доброжелательные отношения с коллегами и руководством, ориентация на совместную деятельность, ожидание социального одобрения, зависимость от группы, потребность в эмоциональных неформальных отношениях в рабочем коллективе. Таких людей характеризуют достаточно высокий уровень развития коммуникативных умений и навыков, а также стремление работать в коллективе, ориентация на поддержку и взаимовыручку.

Наименее выраженной в группе респондентов направленностью личности выступает направленность на себя; средние показатели по группе испытуемых составляют – 27 %. Для данной направленности личности характерны такие индивидуально-психологические характеристики, как: индивидуализм, склонность к соперничеству, активность в достижении собственных целей, иногда в ущерб окружающим, преобладание мотива собственного благополучия.

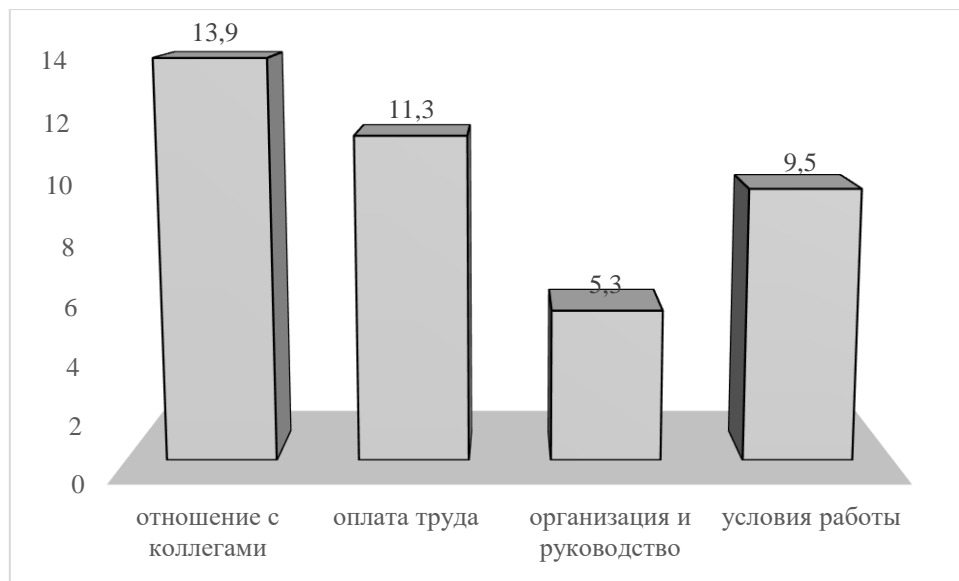
Таким образом, результаты анализа данных респондентов по опроснику деловой направленности личности (ОДН) на основе ориентационной анкеты В. Баса свидетельствуют о том, что для большинства молодых специалистов экстремального профиля характерна направленность на выполнение поставленной задачи. Такая направленность сотрудников пожарного подразделения во многом обусловлена характером их службы, где важным представляется решение поставленной задачи и ее социальная значимость.

Мотивационная структура сотрудников экстремального профиля была исследована с помощью методики изучения мотивации профессиональной деятельности К. Замфир (в модификации А. Реана). Как следует из полученных обобщенных данных по группе респондентов, у молодых сотрудников наблюдается преобладание внутренней мотивации профессиональной деятельности над внешней (поощрение (ВПМ) / наказание (ВОМ)):  $ВМ\text{ ср.} > ВПМ\text{ ср.} > ВОМ\text{ ср.}$  Такая мотивационная структура говорит о том, что молодые сотрудники получают удовольствие от самого процесса профессиональной деятельности и от его результатов.

Для анализа особенностей удовлетворенности профессиональной деятельностью молодых специалистов экстремального профиля в системе служебных отношений в рамках настоящего исследования были использованы следующие диагностические методики: методика изучения организационных условий А. Маера в адаптации В.А. Чикер [9], а также методика определения интегральной удовлетворенности трудом (Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М.) [8].

Методика изучения организационных условий А. Маера (в адаптации В.А. Чикер) позволила выявить субъективное отношение сотрудников экстремального профиля к условиям своего труда, оценить внешние организационные условия (отношение к коллегам, условия работы, отношение с руководством, оплату труда) через особенности их мотивов. Распределение организа-

ционных условий по степени важности для молодых специалистов экстремального профиля представлено на рис. 2.



**Рис. 2.** Распределение организационных условий по степени важности для молодых сотрудников

Таким образом, с субъективной точки зрения сотрудников экстремального профиля, принявших участие в исследовании, для них наиболее важным и значимым компонентом в условиях труда выступают отношения с коллегами, взаимоотношения в рамках коллектива; на втором месте с точки зрения мотивации служебной деятельности стоит оплата труда; на третьем – условия труда; и на последнем месте, с точки зрения субъективной значимости для сотрудников пожарной части, стоят отношения с руководством и вопросы организации труда.

Результаты анализа данных, полученных по методике определения интегральной удовлетворенности трудом (Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М.) позволяют отметить следующее.

Комплексным показателем, отражающим благополучие (и/или неблагополучие) личности в системе служебных отношений в трудовом коллективе, является удовлетворенность трудом, которая содержит оценки интереса к выполняемой работе, удовлетворенности взаимоотношениями с сотрудниками и руководством, уровень притязаний в профессиональной деятельности, удовлетворенность условиями, организацией труда и др.

Полученные данные свидетельствуют о том, что для большинства сотрудников пожарной подразделения, принявших участие в исследовании (34 респондента или 56,6 % испытуемых), характерен высокий уровень удовлетворенности трудом; средний уровень данного показателя отмечен у 22 респондентов (36,7 % испытуемых); в то время как низкий уровень УУТ в рассматривае-

мом коллективе только у 4 сотрудников (6,7 % респондентов).

Таким образом, проведенное исследование мотивации и удовлетворенности профессиональной деятельностью специалистов экстремального профиля в системе служебных отношений позволило говорить о том, что для них характерен приоритет внутренних мотивов при выборе профессиональной деятельности, направленных главным образом на удовлетворение от самого процесса и результата работы, а также на возможность наиболее полной самореализации личности.

С субъективной точки зрения сотрудников экстремального профиля, принявших участие в исследовании, для них наиболее важным и значимым компонентом в условиях труда выступают отношения с коллегами, взаимоотношения в рамках коллектива. При этом в целом для молодых сотрудников экстремального профиля характерен высокий уровень удовлетворенности трудом.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Аллин, О.Н. Кадры для эффективного бизнеса. Подбор и мотивация персонала / О. Н. Аллин, Н. И. Сальникова. – М.: Генезис, 2005. – С. 211-219.
2. Гефеле, О.Ф. Психология экстремальной деятельности / О.Ф. Гефеле. – Тверь: ТвГТУ, 2020. – 179 с.
3. Заварзина, О.В. Психология экстремальных ситуаций / О.В. Заварзина. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 172 с.
4. Мансури, О.В. К проблеме изучения профессиональной деятельности специалистов экстремального профиля / О.В. Мансури // Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. – 2017. – № 4. – С. 126-134.
5. Мигунова, Ю.С. Социально-психологические особенности мотивационной сферы курсантов в системе МЧС России, занимающихся спортом // Вестник Санкт-Петербургского военного института войск национальной гвардии — 2019. — № 4 (9). — С. 71–74.
6. Реан, А.А. Психология и психодиагностика личности: Теория, методы исследования, практикум / А.А. Реан. – СПб.: Прайм-Еврознак, 2006. – С. 64-66.
7. Стрельникова, Ю.Ю. Мотивационная сфера личности сотрудников профессий экстремального профиля деятельности / Ю.Ю. Стрельникова // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС РФ. – 2018. – № 4. – С. 129-134.
8. Фетискин, Н.П. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп / Н.П. Фетискин, В.В. Козлов, Г.М. Мануйлов. – М., Изд-во Института Психотерапии. 2002. – С. 470-473.
9. Чикер, В.А. Психологическая диагностика организации и персонала / В.А. Чикер. – СПб.: Речь, 2004. – С. 156-166.

УДК 614.8

*А.А. Мынын-оол*

ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА**

В данной статье рассматривается роль применения информационных технологий в вопросах предупреждения чрезвычайных ситуаций, а также взаимодействие между федеральными органами исполнительной власти в области мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Проведен анализ, количества очагов и пройденной площади ландшафтных (природных) пожаров за последние 7 лет на территории России.

**Ключевые слова:** оперативный космический мониторинг, автоматизированные информационные системы, ландшафтные (природные) пожары, термические точки, прогнозирование чрезвычайных ситуаций.

*А.А. Мунун-оол*

## **APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE SYSTEM OF MONITORING AND FORECASTING OF NATURAL AND MAN-MADE EMERGENCIES**

This article examines the role of the use of information technology in emergency prevention, as well as the interaction between federal executive authorities in the field of monitoring and forecasting of natural and man-made emergencies. The analysis of the number of foci and the traversed area of landscape (natural) fires over the past 7 years in Russia has been carried out.

**Key words:** operational space monitoring, automated information systems, landscape (natural) fires, thermal points, emergency forecasting.

В современных системах мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) информационные технологии играют все более важную роль. С помощью современных компьютерных систем, программного обеспечения, основанного на эффективных математических моделях, и данных дистанционного зондирования Земли (далее – ДЗЗ) можно отслеживать динамику развития крупномасштабных природных процессов, которые представляют потенциальную угрозу, и прогнозировать их дальнейшее развитие.

В настоящее время данные ДЗЗ используются различными министерствами и ведомствами для решения задач в области мониторинга водных экосистем, биоресурсов, атмосферного воздуха, почв и земель [1].

Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) также использует информационные технологии для принятия эффективных и управленческих решений, направленных на предотвращение ЧС, защиту людей и снижение материального ущерба, вызванного ЧС. Одним из ключевых аспектов работы МЧС России является обнаружение ранних признаков чрезвычайных ситуаций. Это позволяет принимать своевременные превентивные меры для предотвращения природных и техногенных ЧС. Одним из основных инструментов в этой работе является космический мониторинг.

С 1997 года МЧС России использует Систему космического мониторинга чрезвычайных ситуаций (СКМ ЧС) для обеспечения территориальных органов МЧС и органов управления Единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС). СКМ ЧС выполняет следующие задачи [2]:

1. Оценка обстановки в районах ЧС, оценка состояния потенциально опасных объектов и территорий, находящихся в зонах повышенного риска возникновения ЧС.
2. Мониторинг ЧС, связанных с паводковыми явлениями и наводнениями.
3. Мониторинг природных пожаров.
4. Оценка масштабов аварийных разливов нефтепродуктов и динамика их распространения.
5. Поиск аварийных объектов, терпящих бедствие в труднодоступных местах и акваториях

Так, например, в области охраны лесов в МПР России и МЧС России развернуты информационные системы, где для дистанционного мониторинга используют космическую информацию и данные аэрофотосъемки.

Информационная система дистанционного мониторинга федерального агентства лесного хозяйства (ИСДМ-Рослесхоз) [3] предназначена для следующих задач:

- контроля за достоверностью сведений о пожарной опасности в лесах и лесных пожарах;
- информационной поддержки принимаемых решений о маневрировании лесопожарными формированиями, пожарной техникой и оборудованием;
- информационного обеспечения мероприятий по мониторингу пожарной опасности и лесных пожаров в интересах субъектов Российской Федерации (рис. 1).



Рис. 1. Фрагмент вероятности возникновения лесного пожара

Для решения задач в области защиты населения и территорий от ландшафтных (природных) пожаров разработана и внедрена практическую деятельность территориальных органов МЧС России одна из информационных систем мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций «Автоматизированная система расчёта достижения фронтом пожара населённых пунктов». Программа производит выявление населённых пунктов, попадающих в зону пожара, и расчет времени достижения фронтом пожара населенного пункта на основе данных оперативного космического мониторинга очагов пожаров (термических точек) и данных о направлении и скорости ветра в радиусе 100 км от термоточки (рис. 2) [4,5].



Рис. 2. Главная форма программы «КосмоМониторинг»

Данные космического мониторинга поступают потребителям в виде набора отчётов в текстовом или табличном виде и набора снимков с результатами анализа ситуаций, которые готовятся подразделениями космического мониторинга [5].

По мнению Резникова В.М., основным недостатком космических систем является принципиальная невозможность одновременного обеспечения высокого пространственного и временного разрешения информации. Если данные низкого разрешения можно получать с периодичностью 16 часов с одного космического аппарата, то периодичность получения данных высокого разрешения исчисляется неделями [6].

В МЧС России запустили в эксплуатацию ряд информационных сервисов, такие как, мобильное приложение «Термические точки» и информационная система «Атлас опасностей и рисков», успешно работают на всей территории нашей страны (рис.3).

В системе «Атлас опасностей и рисков» содержит данные о различных природных и техногенных опасностях и угрозах, актуальных для регионов России на текущий момент. Среди них, к примеру, природные пожары, паводки, наводнения, нарушения энергоснабжения населенных пунктов и транспортного сообщения.



Рис. 3. Фрагмент опасного участка автомобильной дороги М-10

В «Атлас опасностей и рисков» интегрировано мобильное приложение «Термические точки». Оно содержит информацию о термических аномалиях, выявленных с помощью космического мониторинга на территории России, оперативно поступает к заинтересованным службам и ответственным за безопасность территорий должностным лицам. Так они предупреждаются об угрозе возникновения природных пожаров и их возможном переходе на населенные пункты. Оперативность доведения информации экономит время: быстрее удастся принять управленческие решения, рассчитать необходимые силы, средства и незамедлительно приступить к выполнению необходимых мероприятий.

Так, по результатам анализа природных пожаров на территории Российской Федерации (рис. 4) с 2017 по 2023 годы, с начала пожароопасного сезона большое количество очагов и пройденной площади зарегистрировано в 2019 году, на территории Дальневосточного и Сибирского федеральных округов.



По данным ФБУ «Авиалесоохраны» в Дальневосточном федеральном округе наиболее сложная обстановка складывалась на территории Республик Саха (Якутия) – 3195 тыс. га, Бурятия – 192 тыс. га, Забайкальского края – 491 тыс. га и Амурской области – 19 тыс. га.

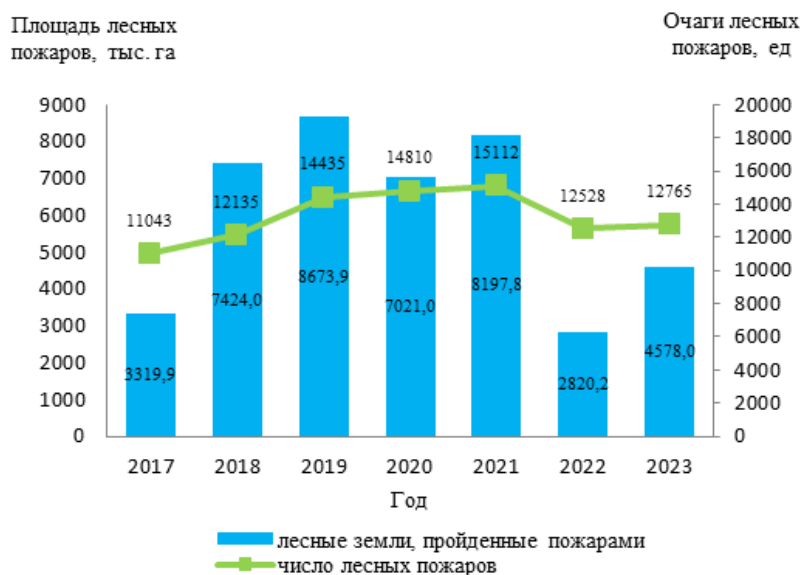
В Сибирском федеральном округе, на территории Красноярского края – 2256 тыс. га и Иркутской области – 1487 тыс. га.

В 2023 году с начала года зафиксировано 12765 очагов лесных пожаров на общей площади более 4578 тыс. га.

Площадь лесного фонда в Российской Федерации составляет около 1,19 млрд га, из них площадь, покрытая лесной растительностью – 795 млн га или около 20 % от всех лесов мира. Леса покрывают 46,6 % территории страны и оказывают значительное влияние на формирование ее климата. Если посмотреть статистику природных пожаров за последние 5 лет, то нам пристально надо обратить внимание на восстановление лесного фонда.

Текущие затраты на осуществление мероприятий по воспроизводству лесов и лесоразведению с каждым годом увеличивается.

Таким образом, риски возникновения лесных пожаров возрастают с каждым годом из-за увеличения частоты экстремальных погодных явлений, в том числе длительных периодов жары и засухи, которые способствуют стремительному распространению огня. Государство увеличивает объем финансирования противопожарной работы в стране, но этих усилий по-прежнему недостаточно. Каждый текущий год может стать годом нового пожарного максимума по площади распространения и количеству очагов лесных пожаров [7].



**Рис. 4.** Число лесных пожаров и площадь лесных земель, пройденная пожарами



В соответствии с действующим законодательством органами управления сил РСЧС на различных уровнях проводится системная работа по разработке, анализу и совершенствованию мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Эффективными современными средствами анализа и совершенствования мониторинга и прогнозирования, и предупреждения чрезвычайных ситуаций является применение данных ДДЗ.

Предлагаемые автоматизированные информационные системы, сервисы визуализации сценариев, прогноза развития чрезвычайных ситуаций показал свою эффективность в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Мусиенко В.А. Применение современных информационных технологий в системах мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций. XII научно-практическая конференция. 17-18 октября 2012 г. Доклады и выступления. М.: ФКУ «Антистихия» МЧС России, 2012.

2. Алексеенко Я.В. Применение данных дистанционного зондирования Земли российской орбитальной группировки космических аппаратов для обеспечения эффективных управленческих решений в системе антикризисного управления в чрезвычайных ситуациях. XIV Всероссийская открытая конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса» ФКУ НЦУКС МЧС России, 2016.

3. Информационная система дистанционного мониторинга Федерального агентства лесного хозяйства (ИСДМ-Рослесхоз). Общее описание ИСДМ-Рослесхоз. М.: 2016.

4. Максимов А.В., Шарапова К.О. Возможность применения информационных систем в МЧС России на примере геоинформационной системы каскад. Высокие интеллектуальные технологии в науке и образовании. Материалы V Международной научно-практической конференции. Информационный издательский учебно-научный центр «Стратегия будущего», 2018.

5. Сергеев Е.Б. Автоматизированная система расчета времени достижения фронтом пожара населённых пунктов. Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций. XII научно-практическая конференция. 17-18 октября 2012 г. Сборник материалов. М.: ФКУ Центр «Антистихия» МЧС России. 2012.

6. Резников В.М. Аэрокосмическая система мониторинга: состояние, проблемы, перспективы / В.М. Резников – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009. – 200 с.

7. Мынын-Оол, А. А. Экологические последствия от природных пожаров и защита от них / А. А. Мынын-Оол // Будущее машиностроения России. 2022: сборник докладов. XV Всероссийская конференция молодых ученых и специалистов (с международным участием), Москва, 21–24 сентября 2022 года. Том 2. – Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2023. – С. 146-152. – EDN UYEQVC.

УДК 614.8.084

*Т.Е. Наумова*

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России»  
(федеральный центр науки и высоких технологий)

## **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПОМОЩЬ ПРОГНОЗНОЙ АНАЛИТИКЕ И ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ В СЛУЧАЕ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ**

В статье рассматриваются подходы машинного обучения, такие как прогнозная аналитика, для выявления зон риска и улучшения прогнозирования неблагоприятных событий, а также модели, которые могут помочь оперативным службам при реагировании, в частности, как наиболее эффективно распределять силы и средства в режиме реального времени.

**Ключевые слова:** подходы машинного обучения, прогнозная аналитика, зоны риска, прогнозирования неблагоприятных событий.

*T.E. Naumova*

## **ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO HELP PREDICTIVE ANALYTICS AND DATA PROCESSING IN DISASTERS**

The article discusses machine learning approaches such as predictive analytics to identify risk zones and improve adverse event forecasting, as well as models that can assist emergency services in responding, in particular how to most effectively allocate forces and resources in real time.

**Key words:** machine learning approaches, predictive analytics, risk zones, adverse event forecasting.

Подходы машинного обучения, такие как прогнозная аналитика, позволяют анализировать прошлые события для выявления и извлечения закономерностей развития неблагоприятного события и групп населения, уязвимых к стихийным бедствиям. Для выявления зон риска и улучшения прогнозирования будущих событий используется большое количество подходов. Например, алгоритмы кластеризации могут классифицировать данные о бедствиях по шкале их серьезности. Они могут идентифицировать и отделять климатические закономерности, которые могут вызвать локальные штормы, от облачности, которая может привести к широкомасштабному циклону.

Модели прогнозирующего машинного обучения также могут помочь чиновникам распределять силы и средства туда, куда люди идут, а не туда, где

они были, путем анализа поведения и передвижения людей в режиме реального времени.

Кроме того, методы прогнозной аналитики также могут дать представление об экономических и человеческих последствиях стихийных бедствий. Искусственные нейронные сети собирают такую информацию, как регион, страна и тип стихийного бедствия, чтобы предсказать количество возможных людских и материальных потерь после воздействия стихийного бедствия.

Последние достижения в области облачных технологий и многочисленные инструменты с открытым исходным кодом позволили проводить прогнозную аналитику практически без первоначальных инвестиций в инфраструктуру. Таким образом, агентства с ограниченными ресурсами также могут создавать системы, основанные на науке о данных, и разрабатывать более сложные модели для анализа стихийных бедствий.

Рассмотрим некоторые решения, которые уже существуют в мире.

Optima Predict - это набор программного обеспечения от Intermedix, который собирает и считывает информацию о стихийных бедствиях, таких как вспышки вируса или преступная деятельность, в режиме реального времени.

Optima Corporation Optima predict — это решение для планирования на основе моделирования, разработанное специально для служб экстренного реагирования. Это интерактивное решение для стратегического планирования служб экстренного реагирования, предоставляющее платформу для эффективного планирования и моделирования потребностей в ресурсах.

Optima Predict учитывает ключевые показатели эффективности, такие как время реагирования, типы транспортных средств и зона покрытия, графики смен, расположение постов и время прибытия в больницу, что позволяет пользователям быстро создавать сценарии, имеющие логический и деловой смысл.

Программное обеспечение определяет географические группы зарегистрированных инцидентов до того, как люди заметят тенденцию, а затем оповещает об этом ключевых должностных лиц. Данные также можно синхронизировать с FirstWatch, который представляет собой онлайн-панель мониторинга для персонала EMS (служб неотложной медицинской помощи).

По мере дальнейшего развития искусственного интеллекта и смежных областей, таких как робототехника, мы можем увидеть парк беспилотных летательных аппаратов, оснащенных сложными системами машинного обучения. Эти усовершенствованные дроны могут ускорить доступ к информации в режиме реального времени на местах стихийных бедствий, используя возможности видеосъемки, а также доставлять небольшие по весу грузы в труднодоступные районы.

Аналитика необходима и в процессе анализа настроений в социальных сетях для управления стихийными бедствиями и в период восстановления после события, так как каналы социальных сетей в настоящее время являются одним из основных источников новостей. Часть наиболее полезной информации во время стихийных бедствий поступает именно от них.

Изображения и комментарии в реальном времени могут быть проанализированы и проверены искусственным интеллектом для отделения реальной информации от поддельной. Эти важные статистические данные могут помочь сотрудникам по оказанию помощи на местах быстрее добраться до критической точки и направить свои усилия на помощь нуждающимся. Эти данные также могут помочь спасателям сократить время, необходимое для поиска пострадавших. Кроме того, искусственный интеллект и программное обеспечение для прогнозной аналитики могут анализировать цифровой контент социальных сетей для предоставления ранних предупреждений о чрезвычайной ситуации, данных о местоположении и проверки отчетов в режиме реального времени. Фактически, искусственный интеллект также можно использовать для просмотра неструктурированных данных и фона фотографий и видео, размещенных в социальных сетях, и сравнения их для поиска пропавших людей.

Искусственный интеллект для цифрового реагирования (AIDR) - это бесплатная и открытая платформа, которая использует машинный интеллект для автоматической фильтрации и классификации сообщений в социальных сетях, связанных с чрезвычайными ситуациями, катастрофами и гуманитарными кризисами. Для этого используются коллектор (Tagger Collector), который помогает собирать и фильтровать твиты, используя ключевые слова и хэштеги. Коллектор работает как тематический фильтр слов, который классифицирует твиты по интересующим темам, таким как, например, "Повреждение инфраструктуры" и "Пожар".

Как и любая технология, искусственный интеллект будет развиваться, опираясь на существующие возможности. У него есть огромный потенциал для устранения сбоев до их обнаружения и предоставления руководителям реагирования на стихийные бедствия информированной и более четкой картины зоны бедствия, что в конечном итоге спасет жизни.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бостром Н. Искусственный интеллект. – М.: Мир, 2021. - 119 с.
2. Бруссард М. Искусственный интеллект. Пределы возможного. — М.: Альпина нон-фикшн, 2020.
3. Грациано М. Наука сознания. Современная теория субъективного опыта = Michael S. A. Graziano. Rethinking Consciousness: A Scientific Theory of Subjective Experience. — М.: Альпина нон-фикшн, 2021. — 254 с..
4. Бутл Р. Искусственный интеллект и экономика. Работа, богатство и благополучие в эпоху мыслящих машин = Roger Bootle. The AI Economy: Work, Wealth and Welfare in the Age of the Robot. — М.: Интеллектуальная Литература, 2022. — 432 с.
5. Ильенков Э. В. Об идолах и идеалах. — Собрание сочинений. Т. 3. — М.: Канон плюс, 2020.

УДК 621.396.1 + 004.056.5

*В.Т. Олейников, А.Н. Петренко, А.А. Страхолис*  
ФГБОУ ВО «Академия ГПС МЧС России»

## АНАЛИЗ ЗАЩИЩЕННОСТИ СЕТЕЙ РАДИОСВЯЗИ СТАНДАРТА DMR

В настоящей статье рассмотрены основные угрозы безопасности сети радиосвязи стандарта DMR. Рассмотрены возможные способы нейтрализации этих угроз.

**Ключевые слова:** безопасность, сеть радиосвязи, стандарт DMR, атаки, атаки с помехами, DoS-атака.

*V.T. Oleynikov, A.N. Petrenko, A.A. Strakholis*

## SECURITY ANALYSIS OF RADIO COMMUNICATION NETWORKS OF THE DMR STANDARD

This article discusses the main threats to the security of the DMR radio communication network. Possible ways to neutralize these threats are considered.

**Keywords:** security, radio communication network, DMR standard, attacks, interference attacks, DoS attack.

### Введение

Под безопасностью сети радиосвязи понимается способность сети связи сохранять конфиденциальность, целостность, доступность информационной среды, средств её хранения, обработки и передачи, каналов информационного обмена, линий связи в условиях возможных воздействий нарушителя.

Стандарты DMR профессиональной беспроводной связи обладают большим количеством предоставляемых абонентам сервисов, обеспечивают более качественную голосовую связь, а также используют помехоустойчивое кодирование. Трафик голоса и данных при этом должен быть защищен от несанкционированных воздействий. Как и все радиосистемы связи, сеть DMR уязвима для различного рода атак на структурные компоненты сети. Такие угрозы имеют последствия для безопасности сети DMR. В этой статье рассматриваются основные угрозы безопасности сети DMR.

### Деструктивные воздействия на канал связи (атаки с помехами)

Открытость среды распространения радиоволн способствует негативному воздействию внешних деструктивных факторов. Одним из факторов, воздействующих на передаваемую информацию и вызывающих ее искажение или блокирование, является деструктивное воздействие на радиоканал: на сигнал, передающийся от радиостанции 1 на радиостанцию 2, оказывает влияние деструктивная помеха. В результате чего на вход радиостанции 2 поступает адди-

тивная смесь полезного сигнала и действующей помехи. Таким образом, атаки с помехами - это использование вредоносных помех в радиоканале.

Цель атаки с помехами - “заглушить” радиосеть, не позволяя радиостанциям обмениваться между собой информацией (голосовой и/или данными), нарушая работу основных служб сети или даже полностью выводя сети из строя в результате атаки типа «отказ в обслуживании» (DoS).

Атаки с помехами обычно используют физические устройства для перегрузки сети сильными помеховыми сигналами, нарушающими обычную работу радиосети.

### **Типы атак с помехами**

**Постоянные помехи.** Устройство постоянной постановки помех непрерывно создает мощный шумовой сигнал, представляющий собой случайные биты. Генератор битов не подчиняется никакому протоколу контроля доступа к среде и работает независимо от определения канала или трафика на канале.

**Случайные помехи.** Генератор случайных помех работает случайным образом, как в режиме ожидания, так и в интервалах помех. Во время интервала ожидания он переходит в режим ожидания независимо от любого трафика в сети, а во время интервала помех он действует как постоянный или реагирующий генератор помех.

**Ложные помехи.** Устройство постановки помех непрерывно отправляют нелегитимные пакеты, так что легитимным радиостанциям кажется, что канал занят. Разница между устройством ложных и постоянных помех заключается в том, что устройство постоянных помех непрерывно отправляет случайные биты, в то время как устройство ложных помех отправляет пакеты, которые кажутся приемнику законными.

**Реактивные помехи.** Устройство постановки реактивных помех активируется, когда оно распознает передачу по каналу. Если канал неактивен, оно остается бездействующим и продолжает распознавать канал. При обнаружении передачи передается достаточное количество шума, в результате чего в допустимом пакете повреждается достаточное количество битов, так что получатель не восстанавливает контрольную сумму пакета и пакет отбрасывается.

### **Перехват (прослушивание) передаваемых голосовых сообщений**

Для перехвата (прослушивания) нешифрованных передаваемых голосовых сообщений нарушитель. Использует, как правило, программно-управляемый приемопередатчик, Software Defined Radio (SDR), и соответствующее свободно распространяемое программное обеспечение (например, SDRSharp, SDR-Радио и др.) [1,2].

Суть технологии Software Defined Radio заключается в том, что базовые параметры радиостанции, такие как диапазон частот, тип модуляции и выходная мощность, могут быть изменены при помощи программного обеспечения без каких-либо изменений в технических средствах, используемых для излучения радиосигнала. Существуют различные варианты реализации таких радиостанций, например, HackRF One (10-6000 МГц), USRP B205mini-i (70-6000 МГц) и др.

Нарушитель, используя SDR-приемопередатчик и программное обеспечение, установленное на персональный компьютер или смартфон, имеет возможность перехвата (прослушивания) нешифрованной передаваемой информации, что может привести к разглашению конфиденциальной информации. Помимо перехвата (прослушивания) информации, нарушитель может получать другие сведения о системе радиосвязи: какая информация передается (голос, данные), идентификаторы передающих радиосредств, время совершения вызова, тип совершения вызова (групповой, индивидуальный), информацию о структуре сети и др. Обладая подобной информацией, нарушитель сможет клонировать радиосредство и использовать его в качестве легального абонента в сети радиосвязи стандарта DMR, тем самым приводя к дезорганизации работы всей сети.

#### **Атака повторного воспроизведения**

При повторной атаке (**Replay attack**) нарушитель перехватывает сигнал мобильной радиостанции, чтобы воспроизвести его. Нарушителю не обязательно уметь декодировать зашифрованные пакеты, чтобы иметь возможность воспроизвести их. Базовая конфигурация конфиденциальности DMR не обеспечивает защиту от «повторной атаки», и как таковые системы DMR довольно уязвимы для этой атаки.

DMR использует фиксированный шаблон синхронизации, который можно копировать и воспроизводить. Сигнал синхронизации может быть записан, проанализирован и повторно передан с помощью SDR-радиостанции для искажения синхронизации

#### **DoS-атака**

**DoS-атака** (*denial-of-service attack*) – «отказ в обслуживании»: хакерская атака на сеть DMR с целью довести её до отказа, то есть создание таких условий, при которых легальные пользователи сети не смогут получить доступ к предоставляемым сетью услугам.

При DoS-атаке на сеть DMR авторизованной MS (мобильной (абонентской) радиостанции) не предоставляется услуга, запрошенная у BS (базовой радиостанции) в течение определенного времени ожидания. Служба регистрации DMR особенно уязвима для DoS-атаки.

В сети DMR каждая MS регистрируется в BS, отправляя сообщения службе автоматической регистрации (Automatic Registration Services – ARS). Сообщение ARS отправляется случайным образом с заранее определенными тайм-аутами, пока услуга не будет предоставлена. Когда BS получает много сообщений ARS в течение короткого времени, может возникнуть много коллизий между сообщениями ARS.

#### **Методы устранения уязвимостей, возникающих в процессе функционирования системы беспроводной связи стандарта DMR**

В качестве устранения атак с помехами необходимо предусмотреть возможность перехода систем радиосвязи на другой диапазон. Если используется UHF, то предусмотреть резервный канал в VHF, и наоборот. Кроме того, радиостанция DMR может быть дополнена возможностью работы в стандартах LTE

[3] и WiFi (такие решения уже используются, например, в ГУ МЧС России Московской области). В связи с этим радиостанция комплектуется дополнительными модулями связи, а также в ее состав могут входить программные средства шифрования.

Для устранения атаки «перехват (прослушивание) нешифрованных передаваемых голосовых сообщений» необходимо использовать шифрование. Большинство производителей радиостанций DMR при их программировании предлагают два уровня конфиденциальности (шифрования): «базовый» (Basic) и «расширенный» (Enhanced). Оба эти уровня конфиденциальности требуют от пользователей иметь точно такой же ключ и код, что и у других радиостанций, с которыми он желает общаться.

В радиостанциях DMR некоторых производителей (например, Hytera, Motorola) доступен третий вариант, который предлагает шифрование верхнего уровня (Advanced), но он требует лицензии и специального программного обеспечения, например, по алгоритму AES128 или AES256. Это платная функция, и для каждого серийного номера радиостанции выдается своя уникальная лицензия.

### **Заключение**

В настоящее время уязвимости сетей радиосвязи стандарта DMR позволяют внешнему злоумышленнику даже с невысокой квалификацией проводить достаточно серьезные атаки, результатом которых может быть утечка конфиденциальной информации или нарушение доступности абонентов к сети. В статье проанализированы основные атаки на сети радиосвязи стандарта DMR. Рассмотрены возможные способы нейтрализации этих атак.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Руководство по SDRsharp, v2.2 (март 2021). URL: [https://airspy.com/downloads/SDRSharp\\_The\\_Guide\\_v2.2\\_RUS.pdf](https://airspy.com/downloads/SDRSharp_The_Guide_v2.2_RUS.pdf) (дата обращения: 24.09.2024).
2. JR Machado Fernández. Software Defined Radio: Basic Principles and Applications // Revista Facultad de Ingeniería 24 (38), 79-96. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/303253115\\_Software\\_Defined\\_Radio\\_Basic\\_Principles\\_and\\_Applications](https://www.researchgate.net/publication/303253115_Software_Defined_Radio_Basic_Principles_and_Applications) (дата обращения: 24.09.2024).
3. Бедило М.В., Олейников В.Т., Петренко А.Н., Страхолис А.А. Технология построения полевой мультисервисной сети передачи данных на местах тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ // Технологии гражданской безопасности. 2022. Т. 19. № 2 (72). С. 31-36.



УДК 667

*Э.А. Попова, О.А. Крендясова, И.Н. Мельников*

Профессионально-педагогический колледж ФГБОУ ВО СГТУ имени Гагарина Ю.А.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ НА КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОСМОНАВТОВ**

В данной статье рассматриваются вопросы практического решения проблемы терморегуляции на космических станциях, в условиях космического корабля. На основе экспериментальных исследований представлены предложения по разработке индикаторного состава, меняющего цвет одежды при повышении терморегуляции.

**Ключевые слова:** терморегуляция, безопасность жизнедеятельности, системы жизнеобеспечения.

*E.A. Popova, O.A. Krendyasova, I.N. Melnikov*

## **PRACTICAL SOLUTION TO THE PROBLEMS OF THERMOREGULATION ON THE SPACE STATION IN ORDER TO ENSURE THE SAFETY OF ASTRONAUTS**

This article discusses the practical solution of the problem of thermoregulation on space stations, in the conditions of a spacecraft. Based on experimental studies, proposals are presented for the development of an indicator composition that changes the color of clothing with increased thermoregulation.

**Key words:** thermoregulation, life safety, life support systems.

Условия обитания человека в среде космических станций и космического корабля (далее – КС) отличаются от наземных, в частности тем, что тепловой баланс человека в этих условиях обеспечивается иными соотношениями путей теплоотдачи организма. В этом направлении были внедрены системы автоматического управления всеми системами жизнеобеспечения, а именно подготовки, очистки, вентиляции и регенерации искусственной газовой среды, а также поддержание оптимальных параметров микроклимата (температура, влажность, давление и т.д.).

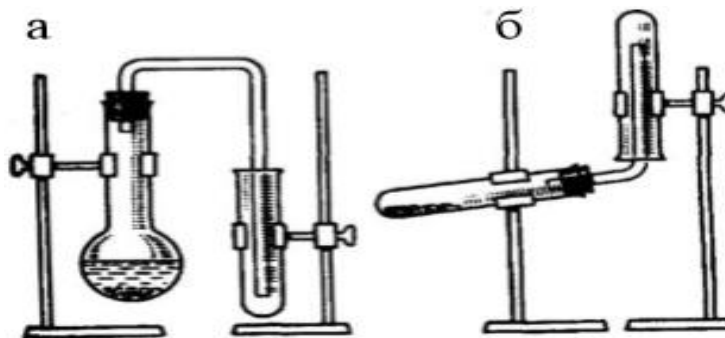
Система жизнеобеспечения - совокупность технических, физико-химических и медико-биологических средств, обеспечивающих удовлетворение потребностей человека в пище, воде и кислороде и создающих нормальные условия жизни в герметической кабине космического корабля, в замкнутом помещении планетной станции [1].

В этой связи автоматическое терморегулирование комфортного микроклимата на борту КС с целью поддержания указанных пределов температуры тела является актуальной задачей, особенно в условиях продолжительной работы космонавта [2].

Общая стратегия безопасности жизнедеятельности КС основывается на предотвращении и немедленном реагировании при изменениях параметров воздуха.

### **Разработка индикаторного состава для одежды, реагирующего на повышенную терморегуляцию и углекислый газ**

Для разработки простейших средств индикации углекислого газа нами рассмотрены простейшие способы его получения. В зависимости от условий получения газов используют различные приборы, простейшие из которых собирают из пробирок (рис. 1).

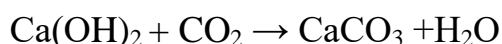


**Рис. 1.** Прибор для собирания газов:  
а - газ тяжелее воздуха; б - газ легче воздуха

Нами была использована установка (а), так как углекислый газ тяжелее воздуха.

В лабораторных условиях можно получить небольшое количество углекислого газа взаимодействием карбонатов и гидрокарбонатов с кислотами, например, мрамора, мела или соды с соляной кислотой. Мы использовали карбонат натрия и водный раствор серной кислоты. Получаемым углекислым газом обрабатывали лоскутки материала, которые предварительно пропитали 10% раствором гидроксида кальция в воде.

При взаимодействии гидроксида кальция и углекислого газа образуется карбонат кальция по следующему уравнению реакции:



Данная реакция является специфической и позволяет надежно фиксировать повышение углекислого газа.

Для реализации целевой установки, а именно создание простейших средств индикации углекислого газа в замкнутом пространстве, нами осу-

состоялось пропитывание темного материала гидроксидом кальция. Для надежного крепления на поверхности различного рода, нами использовался двусторонний скотч. Простейшее средство индикации углекислого газа представлено на рис. 2. На рис. 3 представлены результаты определения повышенного содержания углекислого газа с помощью, разработанных нами, простейших средств.



Рис. 2. Простейшее средство индикации углекислого газа



Рис. 3. Простейшее средство индикации углекислого газа до и после воздействия углекислого газа

При повышенном содержании углекислого газа в замкнутом пространстве у большинства людей наблюдается существенное повышение температуры тела. Данный факт может быть использован для дополнительного контроля значительного повышения углекислого газа в замкнутом пространстве, например, на космическом корабле.

Для этой цели, на наш взгляд, могут подойти термохромные пигменты, которые при повышении температуры изменяют окраску. Нами предлагается использовать пигмент, который изменяет свою окраску при температуре 68 °С.

На рис. 4 отображен переход окраски пигмента от оранжевого до бледно-розового при изменении температуры от 30 °С до 68 °С.

На наш взгляд, данное обстоятельство можно использовать для практического применения на КС для косвенного подтверждения высокого содержания углекислого газа в атмосфере или для диагностики заболевания космонавтов, которое сопровождается повышением температуры.

Нами предлагается использовать бумажные фильтры или ткань космонавтов, пропитанных термохромными пигментами, имеющими цветовой переход в диапазоне от 30°С до 68°С. На рисунке 5 представлены простейшие индикаторные средства косвенного контроля содержания углекислого газа и фиксации температурных изменений атмосферы космического корабля и температуры тела космонавтов.



**Рис. 4.** Переход окраски пигмента от оранжевого до бледно-розового при изменении температуры от 30°C до 68°C



**Рис. 5.** Простейшие индикационные средства косвенного контроля содержания углекислого газа и фиксации температурных изменений атмосферы КС и температуры тела космонавтов

### Заключение

Необходимым условием успешного освоения космоса являются системы жизнеобеспечения и сохранения работоспособности космонавтов при длительных космических полетах.

Важным аспектом в условиях длительных полетов является контроль над тепловым состоянием космонавтов. В этой связи терморегулирование комфортного микроклимата на борту КС с целью поддержания указанных пределов температуры тела является актуальной задачей, особенно в условиях продолжительной работы космонавта.

Среди многочисленных проблем, связанных с практической разработкой систем жизнеобеспечения, ведущими являются формирование газовой среды и регулирование ее параметров.

С повышением температуры окружающего воздуха и интенсивности работы потоотделение человека значительно увеличивается. В условиях высокой влажности, несмотря на огромное потоотделение, не происходит достаточного полезного испарения влаги с поверхности тела, и тогда начинается накопление тепла, что приводит к перегреванию организма [3].

В условиях микрогравитации терморегуляция организма усложняется. Особенно охлаждение тела. Это не только неудобно для космонавтов, но и потенциально вредно для здоровья. Повышенная температура тела ухудшает физическую и умственную деятельность и может даже вызвать легочное воспаление. Кроме того, космонавты должны постоянно тренироваться в космосе, чтобы поддерживать свое тело в форме и противодействовать атрофии мышц. Это может поднять температуру их тела до опасного уровня.

Нами предлагается использовать бумажные фильтры или ткань космонавтов, пропитанных термохромными пигментами, имеющими цветовой переход в диапазоне от 30 до 68 °С.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выбор комплекса жизнеобеспечения для экипажей долговременных космических станций / Гузенберг А.С., Железняков А.Г., Романов С.Ю., Телегин А.А., Юргин А.В. // Космическая техника и технология. – 2015. – № 1. – С. 67–80.
2. Парин В.В., Космолинский Ф.П., Душков Б.А. Космическая биология и медицина / издание 2-е, исправленное и дополненное. - Москва: Просвещение, 1975 - 223 с.
3. Лобачева Г.К. Перспективы развития экспертизы веществ, материалов, изделий / Г.К. Лобачева, Д.В. Кайргалиев, И.Н. Мельников, С.Я. Пичхидзе // Перспективное развитие науки, техники и технологий: сб. науч. ст. IV Междунар. науч.-практ. конф. Курск, 2014. С. 206-208.

УДК 351.78

*Л.Ю. Пушина*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПОВЕДЕНИЕ ЛЮДЕЙ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В работе приводятся данные экспертного опроса, в рамках которого была осуществлена оценка факторов, детерминирующих поведение людей в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности.

**Ключевые слова:** безопасность жизнедеятельности, поведение людей, факторы.

*L.Yu. Pushina*

### **FACTORS DETERMINING THE BEHAVIOR OF PEOPLE IN THE FIELD OF LIFE SAFETY**

The paper presents the data of an expert survey, within the framework of which an assessment of the factors determining the behavior of people in the field of life safety was carried out.

**Key words:** life safety, human behavior, factors.

Важнейшей национальной целью развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года является сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей. Одна из задач в рамках достижения этой цели, как ее обозначил Президент РФ В. В. Путин, состоит в увеличении ожидаемой продолжительности жизни россиян (к 2030 г. до

78 лет, а к 2036 г. – до 81 года), в том числе опережающий рост показателей ожидаемой продолжительности здоровой жизни.

При этом специалисты [1] отмечают, что в России (по сравнению, например, со странами Запада) относительно высокими являются показатели смертности от внешних причин. Таких, как транспортные происшествия (составляют 16,2 % всех смертей от внешних причин у мужчин и 12,7 % у женщин), повреждения с неопределенными намерениями (составляют 29,5 % всех смертей от внешних причин у мужчин и 28,8 % у женщин), алкогольные отравления (7,7 % у мужчин и 6,8 % у женщин) и обусловленные ими соматические патологии и т. п. [Там же]. К внешним причинам смертности относится также гибель людей при пожарах. Так, в 2023 г. в Российской Федерации произошло 360 962 пожара, в результате которых погибли 7 825 человек [2]. Основными причинами пожаров (как и в предшествующие годы) являлись неосторожное обращение с огнем, нарушение правил устройства и эксплуатации электрического, газового, печного и иного оборудования, нарушение правил пожарной безопасности [Там же].

Как можно видеть, гибель россиян от внешних причин в основном сопряжена с несоблюдением правил безопасности жизнедеятельности (БЖД) и норм здорового образа жизни. Данное обстоятельство обуславливает актуальность изучения факторов, детерминирующих поведение людей в сфере обеспечения БЖД.

Вообще поведение людей по обеспечению безопасности жизнедеятельности может принимать различные формы. К негативным формам относятся риск и рискованное поведение (например, экстремальные виды спорта), саморазрушающее поведение (курение, злоупотребление алкоголем и пр.), нарушение норм и требований безопасности жизнедеятельности; позитивными формами являются соблюдение правил здорового образа жизни, требований безопасности и т. п.

Выбор людьми позитивных или негативных форм поведения в сфере обеспечения БЖД обуславливается факторами различной природы (рис. 1).

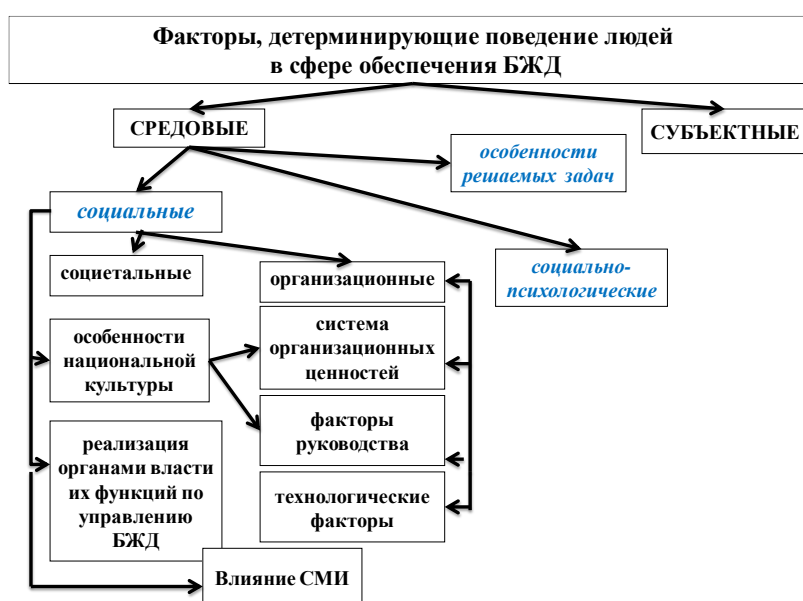


Рис. 1. Факторы, определяющие поведение людей в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности

Субъектные факторы, детерминирующие поведение людей по обеспечению БЖД, – это их индивидуально-личностные характеристики (социальные установки и убеждения, локус контроля, ответственность, тревожность, уровень притязаний, эмоционально-волевая устойчивость и др.).

Факторы среды включают в себя социальные, социально-психологические факторы, а также особенности решаемых задач.

Социально-психологические факторы определяются включенностью субъектов в группу и влиянием группы (групповых норм, мнений, настроений и пр.) на их поведение.

К числу особенностей решаемых задач относятся формулировка задания, наличие времени для его реализации, отсроченность последствий возможного риска и др.

К социальным факторам, обуславливающим поведение людей в сфере обеспечения БЖД, относятся факторы социетальные (действующие на уровне общества в целом) и организационные. Социетальные факторы – это особенности национальной культуры; методы управления обществом (реализация органами власти их функций по управлению БЖД); общественное мнение, влияние массовой культуры. Организационные факторы включают в себя: а) организационно-технологические – целесообразность алгоритмов трудовых операций, продуманность технологических инструкций (в том числе, по технике безопасности), наличие необходимого количества и качества оборудования, материальных, финансовых и других ресурсов и пр.; б) факторы руководства – стиль управления, методы оценки и особенности стимулирования руководителем подчиненных, характер санкций за неверно принятые решения [3]; в) систему организационных ценностей.

С целью оценить значимость различных факторов, детерминирующих поведение людей в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности, мы провели экспертный опрос (в форме анкетирования) сотрудников Главных управлений МЧС России по Нижегородской и Самарской областям. Мы просили респондентов оценить, насколько, по их мнению, важен тот или иной фактор, с помощью десятибалльной шкалы (где 1 соответствует минимальной значимости, 10 – максимальной) и определили среднюю оценку каждого из них.

Данные опроса сотрудников Управления надзорной деятельности и профилактической работы ГУ МЧС России по Нижегородской области (всего было опрошено 62 человека) представлены в таблице.

Таблица. Оценка специалистами факторов, обеспечивающих соблюдение гражданами норм БЖД (n=62)

Фактор	Оценка в баллах
соответствующее домашнее воспитание	10,8
собственная ответственность гражданина	9,08
принципиальная позиция руководства организаций (предприятий, учреждений), направленная на соблюдение норм и требований безопасности персоналом	8,3
пропаганда безопасности жизнедеятельности посредством СМИ	8,3
грамотная организация технологического процесса на производстве, исключающая (минимизирующая) возможность нарушения персоналом требований безопасности	8,2
проведение соответствующих обучающих и воспитательных мероприятий учреждениями образования	7,96
распространение знаний о мерах безопасности посредством табло, размещенных на транспорте, в местах массового пребывания людей	7,8
совершенствование законодательства в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности	7,25
негативное отношение коллектива к нарушению кем-либо из сотрудников требований безопасности	7,1
проведение в трудовых коллективах, в товариществах собственников жилья, в садовых товариществах и пр. разъяснительных (воспитательных) бесед о необходимости соблюдения мер безопасности	6,87
увеличение штрафов за нарушение требований безопасности	6,(7)
регулярное и неформальное проведение в организациях обучающих мероприятий представителями органов власти	6,65

Как явствует из данных опроса, отраженных в таблице, факторами, в наибольшей степени побуждающими людей соблюдать нормы БЖД, респонденты считают соответствующее домашнее воспитание и собственную ответственность гражданина (10,8 и 9,08 баллов соответственно). Важными факторами, по мнению участников исследования, являются принципиальная позиция руководства организаций в отношении соблюдения сотрудниками норм безопасности и грамотная организация технологического процесса на производстве, позволяющая минимизировать возможность нарушения персоналом требований безопасности (8,3 и 8,2 балла соответственно). Значимую роль в пропаганде безопасности жизнедеятельности участники опроса отводят СМИ (8,3 балла).

Таким образом, самыми важными факторами, обуславливающими поведение людей в сфере обеспечения БЖД, специалисты считают субъектные и организационные, а среди социетальных выделяют влияние СМИ.

Значимость социально-психологических факторов (негативное отношение коллектива к нарушению кем-либо из сотрудников требований безопасности;



проведение в трудовых коллективах, в товариществах собственников жилья, в садовых товариществах и пр. воспитательных бесед о необходимости соблюдения мер безопасности) оценивается участниками опроса весьма невысоко (в 7,1 и 6,87 балла соответственно).

При этом, согласно ответам респондентов, деятельность государства по обеспечению соблюдения гражданами норм БЖД (социетальный фактор) обладает меньшей значимостью, чем все прочие: совершенствование законодательства в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности заняло в перечне факторов лишь восьмую позицию из двенадцати (7,25 балла), а такие меры, как увеличение штрафов за нарушение требований безопасности и регулярное неформальное проведение представителями органов власти мероприятий, направленных на формирование у граждан культуры безопасности жизнедеятельности, оказались на двух последних позициях (6,(7) и 6,65 балла соответственно).

Опрос сотрудников ГУ МЧС России по Самарской области дал аналогичные результаты.

Столь низкая оценка экспертами реализации органами власти их полномочий по управлению безопасностью жизнедеятельности, по-видимому, отражает тот факт, что в действительности соответствующая работа не является эффективной, и ей сегодня не уделяется должного внимания.

В свою очередь, недостаточное внимание органов власти к профилактическим мероприятиям и к работе по формированию у населения культуры безопасности жизнедеятельности мы связываем с несовершенством системы оценки их деятельности. В настоящее время в перечне показателей для оценки эффективности деятельности органов государственной власти субъектов Российской Федерации параметр, позволяющий оценить этот аспект работы властных структур, отсутствует.

Наше предложение состоит в том, чтобы дополнить существующую систему показателей оценки эффективности деятельности органов государственной власти субъектов РФ показателем «Управление безопасностью жизнедеятельности», который носил бы комплексный характер и позволял оценить все основные направления работы органов власти по обеспечению БЖД населения, включая выработку у граждан поведения, соответствующего требованиям безопасности [4, 5]. Как мы полагаем, это даст возможность сделать оценку деятельности органов власти более обоснованной, а главное – будет стимулировать властные структуры к совершенствованию их работы по обеспечению БЖД, что в конечном итоге позитивно скажется на качестве жизни людей.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Семёнова В. Г., Иванова А. Е., Сабгайда Т. П. и др. Потери российского населения от внешних причин и специфика их учета // Социальные аспекты здоровья населения. 2021. № 2 (67). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poteri-rossiyskogo-naseleniya-ot-vneshnih-prichin-i-spetsifika-ih-ucheta> (дата обращения: 01.08.2024).

2. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информационно-аналитический сборник. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024 – 110 с.

3. Зубков В. И. Социологическая теория риска. М.: Академический проект, 2009. 380 с.

4. Низов Р. В., Пушина Л. Ю. Управление безопасностью жизнедеятельности: содержание понятия и оценка соответствующей деятельности региональных органов власти // Пожарная и аварийная безопасность: Сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, 23 ноября 2023 г. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2023. – С. 1120-1129.

5. Низов Р. В., Пушина Л. Ю. О совершенствовании системы показателей оценки эффективности деятельности органов власти субъектов Российской Федерации // Современные проблемы гражданской защиты. 2023. № 4 (49). – С. 94-105.

УДК: 336.74

*А.А. Пырхова, А.А. Елизарова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ПРЕИМУЩЕСТВА ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ВАЛЮТЫ В СИСТЕМУ МЧС РОССИИ**

Одним из нововведений в информационной среде Российской Федерации стала цифровая валюта. 1 августа 2023 в силу вступил федеральный закон от 24.07.2023 № 340-ФЗ о введении цифрового рубля. Использование Цифрового рубля в МЧС России может стать решением потенциальных угроз коррупционных, мошеннических действий в финансовой составляющей ведомства. [2]

**Ключевые слова:** цифровая валюта, экономика, МЧС России, финансы.

*A.A.Pyrhova, A.A. Elizarova*

## **ADVANTAGES OF INTRODUCING DIGITAL CURRENCY INTO THE RUSSIAN MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS SYSTEM**

One of the innovations in the information environment of the Russian Federation has become a digital currency. On August 1, 2023, federal Law No. 340-FZ of 07/24/2023 on the introduction of the digital ruble entered into force. The use of the Digital ruble in the Ministry of Emergency Situations of Russia can be a solution to potential threats of corruption and fraudulent actions in the financial component of the department.

**Keywords:** digital currency, economy, Ministry of Emergency Situations of Russia, finance.

Цифровой рубль — это дополнительная форма российской национальной валюты, выпускаемая Центральным Банком России в цифровом формате. Он

представляет собой синтез свойств как наличных, так и безналичных рублей. Подобно безналичным деньгам, цифровой рубль обеспечивает возможность дистанционных платежей и расчётов в режиме онлайн. В то же время, подобно наличным деньгам, цифровой рубль может быть использован в офлайн-режиме, без подключения к сети Интернет. [5]



**Рисунок.** Изображение логотипа Цифрового рубля

Все участники экономической деятельности — физические, юридические лица и государственные субъекты — смогут использовать цифровой рубль. Это станет возможным благодаря тому, что все три формы национальной валюты будут иметь одинаковую ценность: как сейчас один рубль наличными равен одному безналичному рублю, так и один цифровой рубль будет эквивалентен каждому из них, это делает переход к цифровым деньгам простым процессом, не требующим специальных алгоритмов. Расчёты с цифровым рублем можно проводить, не выходя в сеть Интернет, это особенно актуально для удалённых и труднодоступных регионов страны. Например, сбои в работе Wi-fi и мобильных операторов на территории Дальнего Востока – не редкость, ввиду нестабильных и сложных климатических условий. Подобные проблемы были зафиксированы в июне, октябре 2024 пользователи МТС, «Мегафон» и «Билайн» столкнулись с перебоями в работе сети. В то время, как платежи банковской картой проходят исключительно через подключённые к сети POS (Point Of Service)-терминалы. Off-line формат крайне актуален в структуре МЧС, т.к. ведомством поддерживаются самые отдалённые районы Сибири, Арктики, недавно вошедшие в состав РФ субъекты и др.

Цифровой рубль - инновационный финансовый инструмент, который отличается от традиционных безналичных средств тем, что он будет существовать исключительно в виде уникального цифрового кода, хранящегося на специальной платформе Центрального Банка Российской Федерации.

Внедрение цифрового рубля обусловлено политическими соображениями и представляет собой попытку уменьшить зависимость от глобальных поставщиков платёжных сервисов. Практически все цифровые валюты, вошедшие в обиход, созданы США, Китаем, Японией, Кореей, ОАЭ и рядом других иностранных государств. В нынешних условиях введение отечественной альтерна-

тивы – необходимость. Благодаря своей узконаправленной функции, а именно тому, что все платежи являются направленными, цифровой рубль позволяет четко отслеживать их и иногда даже программировать. Например, направлять социальную выплату получателю, которой он сможет оплатить только на прямую те услуги или вещи, которые будут удовлетворять пунктам, заложенным в программу направленного платежа. Тем самым выплата, направленная пострадавшим при ЧС, не может быть вложена в банк под проценты или же в бизнес-идею.

Благодаря более улучшенной возможности отслеживать перемещение денег можно эффективнее справляться с кибермошенничеством, снизит уровень коррупционных действий, способствует контролю теневой экономики, т.к. цифровой рубль основан на технологии блокчейн, обеспечивающей высокую безопасность и защиту от несанкционированного доступа. Уголовное законодательство РФ закрепляет подобные преступления в статье 159 пункт 2 «Мошенничество при получении выплат», за период с января по декабрь 2023 было совершено 443 преступления, рассмотренным по этой статье. Отсутствие возможности утекания социальных средств на сторонние электронные кошельки и счета, снижает риски осуществления преступных деяний. [1],[4]

Помимо этого, цифровой рубль способствует повышению эффективности логистики и закупок благодаря бесперебойным и быстрым транзакциям для закупки оборудования, материалов и услуг, оптимизации цепочек поставок и сокращение расходов. А также повышению прозрачности и контроля за финансовыми операциями за счёт упрощения получения информации о выплатах и поддержке для пострадавших и повышению доверия населения к системе МЧС России за счет прозрачности и удобства.

Согласно результатам различных опросов, от четверти до примерно половины россиян готовы попробовать цифровой рубль. Исследование, проведенное весной 2023 года, показало, что 30 % респондентов согласны попробовать использовать цифровой рубль, в то время как 31 % ответили на вопрос об этом отрицательно. Ещё 20 % опрошенных воздержались от ответа, а оставшиеся не знают, что такое цифровой рубль. Внедрение и популяризация использования цифровой валюты в России не только снижает потенциальные экономические риски, но и способствует повышению уровня финансовой грамотности населения и его уверенности в использовании новых финансовых инструментов. [3]

Данная модель использования Цифрового рубля применима не только для МЧС России, но и для любой другой структуры или организации, имеющей функции социальной поддержки населения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. "Уголовный кодекс Российской Федерации" от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 02.10.2024)
2. Федеральный закон от 24.07.2023 N 340-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"

3. раздел «Документы по цифровому рублю» [Москва,2023] – Текст: электронный // Центральный банк России: [официальный сайт]. - URL: <https://cbr.ru/fintech/dr/>

4. Судебная практика – Текст: электронный // Информационно правовой портал «Гарант»: [официальный сайт]. - URL: <https://www.garant.ru/>

5. Презентация «Концепция цифрового рубля» [Москва,2023] – Текст: электронный // Центральный банк России: [официальный сайт]. - URL: <https://cbr.ru/fintech/dr/>

УДК 339.187.6

*М.Ю. Сафронов, А.А. Елизарова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

### **ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕМОНТА ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ: АНАЛИЗ КОНТРАКТНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ**

В статье рассматриваются контрактные обязательства, которые возникают в результате ремонта пожарной и аварийно-спасательной техники, проведённого сторонними организациями.

**Ключевые слова:** поставки техники, пожарно-спасательные подразделения, аварийно-спасательная техника, гарнизон пожарной охраны, МЧС России, гарантийные обязательства, ремонт спецтехники, государственные контракты.

*M.Y. Safronov, A.A. Elizarova*

### **OPTIMIZATION OF COSTS AND IMPROVEMENT OF FIRE AND RESCUE EQUIPMENT REPAIR EFFICIENCY: ANALYSIS OF CONTRACTUAL OBLIGATIONS**

The article tells about contractual obligations arising after repair of fire-fighting and emergency rescue equipment performed by third-party organizations.

**Keywords:** equipment supplies, fire and rescue units, emergency rescue equipment, fire protection garrison, Russian Emergencies Ministry, warranty obligations, repair of special equipment, government contracts.

Сохранение работоспособности и надежности пожарной и аварийно-спасательной техники является приоритетом в системе обеспечения безопасности, особенно в условиях регулярного взаимодействия с рисками для жизни и здоровья людей. В МЧС России эта техника обслуживается по государственным контрактам, заключаемым с третьими сторонами, которые нередко не обеспечивают должного уровня контроля за качеством выполненных работ. В

результате наблюдается высокий риск повторных неисправностей после ремонта, что увеличивает эксплуатационные затраты и снижает эффективность техники в экстремальных условиях. [2]

При выполнении ремонтных обязательств приемка техники после гарантийного ремонта в системе МЧС России, в частности в пожарно-спасательных частях, осуществляется водителями, которые могут проверить только общие режимы работы техники. Однако в процессе выполнения ремонтных работ, а также при проведении испытаний отремонтированной техники водители, как правило, не присутствуют, что ограничивает их возможность полноценно оценить состояние сложных механизмов и узлов.

Дополнительно следует отметить, что профессиональная подготовка водителей, проводимая в учебных центрах МЧС России, не охватывает обучение по работе с узлами и механизмами самой техники. Курсы переподготовки водителей направлены на освоение общих режимов работы оборудования, таких как управление автолестницами в стандартных ситуациях. Однако они не обеспечивают полноценного понимания работы сложных узлов, например, гидравлических систем, аутригеров или подъемных механизмов. В результате водители не обладают знаниями, которые позволяли бы им диагностировать возможные неисправности в узлах или проводить глубокую проверку технического состояния техники. Это создает дополнительные трудности при приемке техники после ремонта и ведет к увеличению затрат на её дальнейшую эксплуатацию и ремонт. [3]

Проблемы гарантийных обязательств и контроль качества в контрактных ремонтах.

Гарантийные обязательства, включенные в государственные контракты, имеют цель обеспечить качество ремонта и ответственность исполнителя за выявленные дефекты в период гарантийного срока. Однако в практике часто возникают трудности, связанные с недостаточной детализацией условий приемки и критериев оценки качества работ. Это затрудняет проверку качества ремонта, особенно в случае сложных механизмов пожарной техники, которые требуют специализированного технического подхода. [1]

Кроме того, отсутствие прозрачного механизма для независимой экспертизы ремонта, как правило, усложняет контроль со стороны заказчика. Пожарная техника, ремонт которой не соответствует стандартам, может выйти из строя в условиях, когда её работоспособность критически важна. Это подчеркивает необходимость пересмотра контрактных обязательств для повышения качества работ, а также более строгого контроля за исполнением гарантийных обязательств.

Проведенное исследование подчеркивает, что сочетание технических решений с квалифицированной подготовкой кадров является основой для надежной эксплуатации и высокой производительности пожарной и аварийно-спасательной техники. Поддержание квалификации персонала на высоком уровне способствует не только эффективной эксплуатации техники, но и по-

вышению уровня безопасности в чрезвычайных ситуациях, где важны скорость и точность действий. [4]

В текущей системе МЧС России приемка пожарной и аварийно-спасательной техники после ремонта осуществляется, как правило, сотрудниками пожарно-спасательных частей, в основном водителями. В рамках гарантийных обязательств, закрепленных в государственном контракте, исполнители обязаны обеспечить качество ремонта и исправность техники на протяжении гарантийного срока. Однако данные обязательства часто не включают конкретных положений, касающихся организации приемки, особенно в ситуациях, когда после ремонта появляются новые вопросы к качеству проведенных работ.

Неопределенность в покрытии расходов на доставку и диагностику:

В случае необходимости отправки техники обратно исполнителю для гарантийного ремонта или диагностики возникает вопрос о распределении логистических и финансовых затрат. В большинстве действующих контрактов отсутствует четкий механизм покрытия таких расходов, как:

1. Транспортировка техники – если необходимо вернуть технику исполнителю для повторного ремонта, диагностики или устранения дефектов, не ясно, кто должен покрывать затраты на её транспортировку.

2. Привлечение специалиста от исполнителя на место заказчика – контракты, как правило, не обязывают исполнителя направлять квалифицированного специалиста на место заказчика для проверки и приемки техники. Это порождает необходимость либо дополнительной транспортировки техники, либо затрат на вызов специалиста, которые не предусмотрены контрактом. [1]

Ограничения текущей модели приемки: кроме того, модель приемки ограничена из-за отсутствия у водителей достаточной квалификации для оценки состояния сложных узлов и механизмов. На практике водители могут проверять только базовые эксплуатационные режимы, что ограничивает возможности выявления потенциальных неисправностей, которые могут проявиться в процессе дальнейшей эксплуатации техники. Это часто приводит к дополнительным расходам на ремонт и снижает общую эффективность техники.

Предлагается усовершенствованная модель приемки пожарно-спасательной техники, ориентированная на повышение эффективности и прозрачности контроля, а также на сокращение издержек. Внедрение такой модели обеспечит более строгое соблюдение гарантийных обязательств и минимизирует логистические затраты при ремонте техники.

Новая модель объединяет диагностику и приемку техники в единый процесс, что позволяет сократить время и затраты на проведение диагностики при выявлении неисправностей после ремонта. С использованием улучшенного подхода к приемке, модель способна учитывать текущие недостатки в подготовке кадров, вопросы транспортировки и установление ответственности за расходы.

Для повышения качества диагностики и приемки после ремонта, предлагается привлекать технически подготовленных специалистов, способных оце-

нить работу узлов и сложных механизмов. Это позволит устранить недостатки в текущей модели, где проверка ограничена общими эксплуатационными режимами.

Предлагается закрепить в контракте положения, определяющие ответственность за покрытие транспортировочных расходов в случае необходимости возврата техники для устранения неисправностей. Это даст сторонам четкие ориентиры по распределению затрат и обеспечит прозрачность в исполнении гарантийных обязательств. [4]

Новая модель также предполагает внедрение системы дистанционной диагностики, которая позволит выявлять возможные неисправности на этапе, когда транспортировка еще не требуется. Это сократит объем перевозок и уменьшит затраты на логистику, позволяя проводить часть диагностических работ удаленно.

Внедрение новой модели приемки и контроля качества техники принесет существенные преимущества. Во-первых, данная модель позволит минимизировать затраты на обслуживание, благодаря возможности проводить диагностику удаленно и привлекать специалиста исполнителя для устранения неисправностей на месте. Во-вторых, усовершенствованный процесс приемки техники с привлечением квалифицированных технических специалистов повысит точность диагностики и исключит риск пропуска возможных неисправностей.

На рис. 1 представлена схема процесса диагностики и логистики для текущей модели приемки техники, где заказчик вынужден самостоятельно покрывать затраты на транспортировку в случае выявления неисправностей. В предлагаемой модели эти затраты закреплены за исполнителем при условии гарантийного периода и необходимости доработки.



**Рис. 1.** Процесс диагностики и приемки при существующей модели



Процесс диагностики и приемки при существующей модели представлен на рис. 1.

Этап 1: Заказчик направляет запрос на ремонт исполнителю, после чего исполнитель выставляет коммерческое предложение. Стороны согласовывают условия и заключают договор, определяющий детали ремонта и гарантийные обязательства.

Этап 2: Заказчик организует и оплачивает транспортировку техники к месту проведения ремонта в другой город (например, доставка из Нижнего Новгорода в Москву), если иное не указано в договоре.

Этап 3: Исполнитель принимает технику и проводит необходимые ремонтные работы, включая диагностику, замену узлов и тестирование.

Этап 4: Исполнитель передает технику заказчику после ремонта, оформляя сопроводительные документы, подтверждающие выполнение ремонта.

Этап 5: Заказчик организует и оплачивает обратную транспортировку техники, если условия договора не предусматривают покрытие этих затрат исполнителем.

Этап 6: Техника вводится в эксплуатацию на месте заказчика. Заказчик проводит регулярные проверки состояния техники.

Этап 7: При выявлении неисправностей в течение гарантийного срока начинается повторный цикл с этапа отправки техники на гарантийный ремонт.

Процесс гарантийного ремонта может повторяться неоднократно в случае выявления очередных неисправностей. Поскольку водители и технический персонал не обладают достаточными навыками для диагностики сложных узлов, раннее выявление проблем оказывается затруднительным. При этом отсутствует возможность дистанционной диагностики, что вынуждает каждый раз отправлять технику к исполнителю для ремонта.

Эта ситуация значительно увеличивает логистические затраты и время простоя техники, так как каждый новый дефект требует выполнения всех этапов процесса заново, начиная с транспортировки техники.

Процесс диагностики и приемки при улучшенной модели представлен на рис. 2.



Рис. 2. Процесс диагностики и приемки при улучшенной модели

Изменение условий контракта. На этапе заключения контракта с исполнителем предусматриваются обязательства по покрытию логистических расходов за счет исполнителя в случае гарантийного ремонта. Это может включать транспортировку техники к месту ремонта и/или командирование специалиста для устранения неисправностей на месте, что прописывается в договоре.

При выявлении неисправности заказчик инициирует дистанционную диагностику с участием исполнителя. Этот этап позволяет определить, требуется ли транспортировка техники к месту ремонта или возможно устранение неисправности на месте. Это минимизирует ненужные затраты на транспортировку и снижает время простоя.

Этап 2: Направление специалиста или транспортировка техники  
В зависимости от результатов диагностики:

Направление специалиста на место – если неисправность можно устранить на месте, исполнитель командировывает специалиста, который выполняет ремонт, снижая необходимость транспортировки.

Транспортировка техники – если неисправность требует сложного ремонта, заказчик и исполнитель организуют доставку техники на место ремонта за счет исполнителя.

Этап 3: Проведение ремонта. Исполнитель выполняет ремонт, замену узлов и тестирование техники в соответствии с гарантийными обязательствами. При завершении работ проводится проверка исправности и готовности к передаче заказчику.

Этап 4: Совместная проверка и приемка техники. Исполнитель направляет специалиста для приемки техники на месте у заказчика. Это позволяет провести совместную проверку, удостовериться в исправности всех узлов и избежать повторных дефектов.

Этап 5: Обучение и проверка со стороны заказчика. Заказчик обеспечивает, чтобы сотрудники, такие как водители и технические специалисты, прошли программу обучения по базовой диагностике и эксплуатации техники. Это позволит персоналу выявлять возможные дефекты на раннем этапе эксплуатации.

Этап 6: Эксплуатация техники с возможностью устранения мелких неисправностей на месте. После приемки техника вводится в эксплуатацию. Благодаря обучению технического персонала и водителей, мелкие неисправности могут устраняться на месте без необходимости отправки техники на ремонт.

Эти этапы позволяют обеспечить более эффективное распределение ответственности и оптимизировать расходы на транспортировку и ремонт техники.

Был проведен анализ ремонта пожарной автолестницы, проведенного в г. Москва, заказчиком которого выступило Главное управление МЧС России по Нижегородской области.

В текущей модели ремонта и гарантийного обслуживания при обнаружении дефектов или необходимости гарантийного ремонта автолестницу отправляют на место ремонта к исполнителю, в данном случае — из Нижнего Новго-

рода в Москву. При повторных неисправностях, требующих гарантийного ремонта, весь процесс начинается заново. [2]

Для примера рассмотрим текущий ремонт:

- Запчасти и работы: 874 889,74 руб.
- Логистические расходы (первоначальная отправка и возврат): 27 840 руб.
- Командировочные расходы: 10,600 руб.
- Общая сумма: 913 329,74 руб.

При возникновении необходимости повторного ремонта

1. Логистические расходы: поскольку технику придется отправлять в Москву повторно, логистические расходы удваиваются.

Итого логистические расходы при повторном ремонте:  $27\,840 * 2 = 55\,680$  рублей.

2. Командировочные расходы: в случае повторного ремонта командировочные расходы также могут увеличиться, поскольку сотрудники могут потребоваться на месте для координации и диагностики.

Итого командировочные расходы при повторном ремонте:  $10\,600 * 2 = 21\,200$  рублей.

Общие затраты при повторном ремонте в рамках старой модели

- Запчасти и работы: 874 889,74 руб. (предполагается, что дополнительные детали не потребуются, так как это гарантийный ремонт).
- Увеличенные логистические расходы: 55 680 рублей
- Увеличенные командировочные расходы: 21 200 рублей
- Итоговая сумма при повторном ремонте:  $874\,889,74 + 55\,951\,769,74$  руб.

Таким образом, при повторном ремонте в рамках старой модели общие затраты увеличиваются до 951 769,74 рублей, что на 38 440 рублей больше по сравнению с первоначальным ремонтом.

Кроме того, необходимость отправки техники в другой город и повторный ремонт приводят к увеличению времени простоя техники, что негативно сказывается на обеспечении безопасности пожарной безопасности.

В рамках усовершенствованной модели ремонта и гарантийного обслуживания предполагается внесение изменений в условия контракта и введение дополнительных мер для повышения эффективности процесса. Основные улучшения касаются покрытия логистических расходов исполнителем и обучения персонала, что позволяет сократить время простоя и затраты при гарантийном ремонте.

Изменение условий контракта и покрытие логистических расходов исполнителем. Согласно новой модели, в случае повторного гарантийного ремонта все логистические расходы берет на себя исполнитель. Это включает транспортировку техники к месту ремонта и обратно, что значительно снижает затраты заказчика при необходимости гарантийного ремонта. Таким образом, повторные логистические затраты, которые ранее ложились на заказчика, теперь полностью покрываются исполнителем.

Обучение персонала для базовой диагностики и устранения мелких неисправностей на месте. В рамках новой модели также предусмотрено обучение водителей и технического персонала, чтобы они могли выполнять 56 000 руб. Это обучение позволяет персоналу выявлять и устранять мелкие дефекты, не влияя на обеспечение пожарной безопасности, так как простой техники будет минимален.

Минимизация времени простоя техники при возможности устранения недостатков на месте. Благодаря обучению персонала и возможности привлечения специалиста-исполнителя на место для диагностики и устранения неисправностей новая модель значительно сокращает время простоя. Если неисправности можно устранить на месте, техника остается пригодной для эксплуатации в кратчайшие сроки, что повышает ее готовность к выполнению аварийно-спасательных задач.

Общие затраты при новой модели с учетом обучения персонала

Запчасти и работы: 874 889,74 руб. (предполагается, что дополнительные детали не потребуются, так как это гарантийный ремонт).

Обучение одного водителя: 56,000 руб.

Логистические расходы при повторном ремонте: 0 руб. (покрываются исполнителем).

Командировочные расходы при повторном ремонте: 0 руб. (при необходимости выездного ремонта он выполняется за счет исполнителя).

Итоговая сумма при новой модели:  $874\,889,74 + 56\,000 = 930\,889,74$  руб.

Сравнение затрат и итоговые преимущества

Старая модель (при повторном ремонте): 951 769,7

Новая модель: 930 889,74 руб.

Экономия:  $951\,769,74 - 930\,889,74 = 20\,880$  рублей.

Дополнительные преимущества новой модели.

Помимо экономии в размере 20 880 рублей, новая модель также обеспечивает следующие преимущества:

Сокращение времени простоя техники за счет возможности устранения неисправностей на месте, что повышает оперативную готовность техники.

Повышение квалификации персонала посредством обучения, что позволяет водителям и техническим специалистам самостоятельно устранять мелкие дефекты и быстро диагностировать потенциальные проблемы.

Таким образом, новая модель не только снижает финансовые затраты, но и повышает эффективность использования техники, улучшая её готовность к выполнению аварийно-спасательных задач.

Проведенный анализ существующей и усовершенствованной моделей ремонта и гарантийного обслуживания пожарной техники, в частности автолестницы, показал, что текущая система имеет ряд существенных недостатков, которые увеличивают финансовые затраты и время простоя техники. В старой модели все логистические расходы, связанные с повторной транспортировкой техники на ремонт, ложатся на заказчика. Это приводит к значительным из-

держкам и снижает оперативную готовность техники, особенно в случае повторного гарантийного ремонта.

Например, при ремонте автолестницы расходы составили около 913 329,74 руб., включая логистику и командировочные расходы. При необходимости повторного ремонта в рамках старой модели общая сумма затрат возрастает до 951 769,74 руб. из-за удвоенных расходов на логистику 38 440 руб. больше по сравнению с первоначальными

Предложенная усовершенствованная модель устраняет многие из этих недостатков за счет изменений в условиях государственного контракта и внедрения дополнительных мер по повышению квалификации персонала. В новой модели все логистические расходы, связанные с повторной транспортировкой при гарантийном ремонте, берет на себя исполнитель. Это значительно снижает нагрузку на бюджет заказчика и ускоряет процесс ремонта. Внедрение дистанционной диагностики и возможность направить специалиста для ремонта на месте позволяют свести к минимуму необходимость транспортировки техники, что значительно сокращает время простоя.

Ключевым элементом новой модели также является обучение технического персонала и водителей базовым навыкам диагностики и устранения мелких неисправностей на месте эксплуатации. Такое обучение стоит 56 000 рублей на одного водителя, однако эти инвестиции позволяют персоналу эффективно выявлять и устранять мелкие дефекты, что также минимизирует простои техники и снижает затраты на её обслуживание. Кроме того, это позволяет поддерживать высокую готовность техники для выполнения аварийно-спасательных работ.

В результате применения усовершенствованной модели общие затраты на ремонт при повторной неисправности составляют 930 889,74 руб., что обеспечивает экономию в 20 880 руб. по сравнению с затратами на старую модель. Но более важными оказываются нематериальные выгоды: сокращение времени простоя, повышение оперативной готовности и квалификации персонала, что в долгосрочной перспективе улучшает качество обслуживания техники и эффективность работы аварийно-спасательных подразделений.

Таким образом, новая модель не только снижает прямые финансовые затраты, но и существенно повышает общую эффективность использования техники. Это достигается за счет:

Перераспределение ответственности за логистические расходы в случае гарантийного ремонта, что позволяет сократить затраты заказчика.

Внедрение дистанционной диагностики и возможности устранения неисправностей на месте, что сокращает время простоя.

Обучение технического персонала, которое позволяет устранять мелкие дефекты без отправки техники на капитальный ремонт, что также снижает затраты и повышает эксплуатационную готовность техники.

Применение новой модели ремонта и обслуживания способствует оптимизации бюджета, минимизации материальных потерь и поддержанию техники

в состоянии, пригодном для эксплуатации. Внедрение данной модели является важным шагом на пути к повышению эффективности технического обслуживания и обеспечению надежности работы пожарной техники в условиях чрезвычайных ситуаций.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26 января 1996 г. № 14-ФЗ (ред. от 06.12.2021 г.) // Собр. законодательства РФ. – 1996. – № 5. – Ст. 410.

2. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (ред. от 02.07.2021 г.) // Собр. законодательства РФ. – 1994. – № 35. – Ст. 3649.

3. Приказ МЧС России от 25 ноября 2016 г. № 624 «Об утверждении Положения об организации ремонта, нормах наработки (сроках службы) до ремонта и списания техники, вооружения, агрегатов, специального оборудования и имущества в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 2016. – № 51.

4. Приказ МЧС России от 1 октября 2020 г. № 737 «Об утверждении Руководства по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 2020. – № 40.

УДК 614.8

***В.В. Сериков, А.Н. Гордиенко***

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (Федеральный центр науки и высоких технологий)

### **ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И СПОСОБЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ ЛЕСОПОЖАРНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В 2023 ГОДУ**

В статье рассматриваются задачи МЧС России, решаемые с использованием данных космического мониторинга. Показаны основные причины возникновения чрезвычайных ситуаций и методы их устранения на территории России в 2023 году. В работе используются методы анализа и сравнения лесопожарной техники.

**Ключевые слова:** космический мониторинг, анализ, прогнозирование, чрезвычайная ситуация, космические аппараты, пожары, лесопожарная техника, минерализованная полоса.

*V.V. Serikov, A.N. Gordienko*

## FEATURES OF SPACE MONITORING AND WAYS TO PREVENT EMERGENCY FOREST FIRE SITUATIONS IN RUSSIA IN 2023

The article discusses the tasks of the Ministry of Emergency Situations of Russia, solved using space monitoring data. The main causes of emergency situations and methods of their elimination on the territory of Russia in 2023 are shown. The work uses methods of analysis and comparison of forest fire equipment.

**Key words:** space monitoring, analysis, forecasting, emergency, spacecraft, fires, forest fire equipment, mineralized strip.

К концу XX столетия сложилась глобальная тенденция увеличения ущерба от чрезвычайных ситуаций (ЧС) и повышения уязвимости ими общества. Ужесточение бедствий ослабляет мировую экономику, порождает неуверенную политику и социальную напряженность.

Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций проводятся в целях заблаговременного принятия мер по смягчению их последствий.

Мониторинг – комплекс мероприятий, обосновывающих управленческие решения по обеспечению безопасности населения и объектов экономики.

Подразделяется по видам на космический, воздушный, морской и наземный

Более подробно остановимся на особенностях проведения космического мониторинга территории России в 2023 году.

*Таблица 1. Задачи МЧС России, решаемые с использованием данных космического мониторинга*

№ п/п	Основные задачи
	Прогнозирование
1	Анализ местности в зоне ЧС (обстановка, пути подъезда, эвакуации)
2	Прогноз сценариев развития ЧС
3	Анализ местности в зоне угрозы
4	Планирование мер по предотвращению ЧС и минимизации ущерба
	Анализ
5	Анализ обстановки в зоне развития стихийных явлений
6	Анализ места техногенной аварии
7	Анализ распространения техногенных загрязнений
8	Анализ разлива нефтепродуктов или других ПАВ на море
9	Анализ последствий ЧС для природных объектов

№ п/п	Основные задачи
10	Анализ последствий ЧС для промышленных объектов
11	Оценка состояния пострадавшей территории
	Оперативный мониторинг
12	Оперативное выявление очагов возникновения ЧС
13	Мониторинг развития стихийных явлений
14	Мониторинг распространения загрязнений
15	Мониторинг морских акваторий в зоне ЧС
16	Мониторинг развития гидрометеорологических явлений
17	Поиск места техногенной аварии

МЧС России получает информацию с Международной космической станции для мониторинга лесопожарной обстановки, движения ледостава на крупных реках, вулканической активности. С отечественных космических аппаратов (КА) «Канопус-В-ИК», серии КА «Канопус-В» с № 3 по № 6, серии КА «Метеор», «Ресурс-П», «Электро-Л» № 2; «Электро-Л» № 3 для мониторинга техногенных и природных ЧС, очаги которых находятся на Земле, включая обнаружение выбросов загрязняющих веществ в природную среду, анализ сельскохозяйственной деятельности, наблюдения за состоянием природных ресурсов и картографирования.

Особое значение эта серия КА имеет для развития наблюдений из космоса, мониторинга природной обстановки в Арктической зоне Российской Федерации, в первую очередь – для обеспечения безопасного судоходства по маршрутам Северного морского пути.

В настоящее время Роскосмос работает над созданием группировки малых спутников под названием «Грифон», которая предназначена для мониторинга всей поверхности Земли. Планируется разместить на орбите 136 спутников, которые будут предоставлять информацию обо всей территории Земли с высокой интенсивностью. Система будет включать широкую и углубленную наземную сеть для приема и обработки информации.

Для решения задач МЧС России также используются данные космического мониторинга с зарубежных. Работа организована в плановом порядке с 2010 года. До этого момента осуществлялся периодический прием информации с КА NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration).

На сегодня это КА целого ряда зарубежных операторов, входящих в Международную Хартию по космосу и крупным катастрофам (спутников США: AQUA 113 – высота 680 км, TERRA 119 высота 685 км, серия спутников NOAA-18,19 и 20 и Suomi NPP высота 824-854 км; геостационарного метеоспутника Himawari-8 (Япония) высота 35400 км.

Весьма эффективным оказывается способ космического мониторинга лесных пожаров и зон с чрезвычайными лесопожарными ситуациями,



ведущийся с помощью низкоорбитальных спутников NOAA, на которых установлены радиометры высокого разрешения.

Данные мониторинга от группировки орбитальных спутников серии NOAA поступают с аппаратуры, которая имеет ширину полосы обзора равную двум тысячам километров.

Космический мониторинг обеспечивает регулярность наблюдений, высокий темп обновления информации соответствующей частоте появления ЧС и динамике их развития.

Данные космического мониторинга являются в ряде случаев единственной оперативной информацией о ЧС, в особенности, если речь идет об исследовании обширных и труднодоступных территорий.

Госкорпорация «Роскосмос» в 2023 г. обеспечивала оперативное доведение до руководителей исполнительных органов субъектов Российской Федерации и органов управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций данных дистанционного зондирования Земли, полученных в результате космического мониторинга территорий, подверженных риску возникновения ЧС в пожароопасный сезон.

Силы МЧС России в 2023 году реагировали на 305 ЧС, в том числе техногенного характера – 183, природного характера – 122, в результате спасены 7 229 чел.

Ситуация с лесными пожарами на территории России в разные годы отличается разной степенью напряженности. Порой на определенной территории страны возникают отдельные небольшие лесные пожары, но нередко наблюдается и всплеск большого количества лесных пожаров, которые порой перерастают в ЧС различных масштабов. Лесные пожары являются серьезной опасностью для жизни людей и окружающей их природной среды.

По данным ФБУ «Авиалесоохрана», в 2023 г. на территории Российской Федерации зарегистрировано 12 765 очагов лесных пожаров общей площадью 4 545 925,74 га.

*Таблица 2. Количество и площадь лесных пожаров на территории России*

<b>Территория</b>	<b>Кол-во пожаров</b>	<b>Площадь пожаров в га</b>
ДФО	3 726	3 780 956,98
СФО	2 750	192 519,24
УФО	3 438	530 143,63
ПФО	990	6 045,93
ЮФО	138	20 891,88
СКФО	11	31,09
СЗФО	831	2 978,9
ЦФО	358	631,35

Донецкая Народная Республика, Луганская Народная Республика, Запорожская и Херсонская области – 523 очага лесных пожаров общей площадью 11 726,74 га.

В рамках профилактических мероприятий в пожароопасный сезон проведены:

- 1) прочистка противопожарных минерализованных полос протяженностью 507 983 км;
- 2) контролируемых профилактических выжиганий на площади 87 171 га;
- 3) создание лесных дорог, предназначенных для охраны лесов от пожаров, протяженностью 2 787,2 км;
- 4) реконструкция лесных дорог, предназначенных для охраны лесов от пожаров, протяженностью 8 946,1 км;
- 5) устройство противопожарных минерализованных полос протяженностью 119 352,8 км [2].

Одна из главных задач в ограничении распространения лесного пожара, заключается в необходимости осуществлять противопожарную опашку, создавая минерализованные полосы.

В России минерализованные полосы вдоль железных, шоссейных и грунтовых дорог широкого пользования прокладываются по усмотрению местной администрации.

В лесном хозяйстве для прокладки противопожарных минерализованных полос применяют специальные лесные плуги различных модификаций.

Ширина противопожарной минерализованной полосы при прокладывании ими в среднем, составляет 1,9 м.

Как показывает практика, такой ширины абсолютно недостаточно для предотвращения лесных пожаров. Надежными считаются полосы шириной более 3 м.

Проведем сравнительный анализ бульдозера БКТ-рк2 и гусеничной пожарной машины (ГПМ) «Огнеборец».

БКТ-рк2 используется на различных землеройных работах. Ширина бульдозерного отвала равна 3,3 м. Расположенный впереди отвал регулируется по высоте и обеспечивает возможность снятия земляного слоя различной толщины. Благодаря этому БКТ-рк2, может использоваться для прокладки опорных минерализованных полос.

ГПМ «Огнеборец», специально созданная для борьбы с лесными пожарами на базе боевой машины пехоты, имеет высокую проходимость. За счет плотного сцепления с различными поверхностями преодолевает препятствия с углом подъема до 36 градусов. Ширина бульдозерного отвала позволяет создавать минерализованную полосу шириной до 4,5 м. На машине установлен лафетный ствол с максимальной дальностью подачи воды до 60 метров, который дает возможность эффективно тушить низовые и верховые лесные пожары.

ГПМ «Огнеборец» способен остановить распространение пожара, например, на площади 10 га, имеющего периметр 3000 м, проводя тушение

кромки и одновременно прокладывая минерализованную полосу, приблизительно за 1 час. Экономическая эффективность применения «Огнеборца» для тушения лесных пожаров подробно рассмотрена в статье [3].

Проведя сравнительный анализ бульдозера БКТ-рк2 и гусеничной пожарной машины «Огнеборец», приходим к выводу, что «Огнеборец» имеет более высокую проходимость и создает противопожарную полосу 4,5 м, что на 1,2 м шире, чем БКТ-рк2, может агрегатироваться с различными видами лесных противопожарных плугов, а также приспособлена для ликвидации лесных и техногенных пожаров с помощью лафетного ствола.

Природные и техногенные чрезвычайные ситуации наносят громадный экономический урон государству. Характер и масштаб чрезвычайных ситуаций могут заморозить на неопределенное время действующие программы социально-экономического развития государства, поскольку выделяются дополнительные ресурсы, которые направляются для восстановления нормальных условий жизнедеятельности населения в зоне поражения. Поэтому своевременное и качественное проведение мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера для обеспечения безопасности территорий России позволяют предотвратить негативные воздействия и сберечь экономические и людские ресурсы.

В связи с непростой обстановкой, складывающейся сегодня в мире, предлагаем наращивать орбитальную группировку отечественных космических аппаратов с перспективой полного обеспечения потребностей мониторинга чрезвычайных ситуаций независимо от данных, получаемых с зарубежных космических аппаратов.

В качестве предупреждения перехода природного пожара в техногенный и противопожарной защиты потенциально опасных объектов рекомендуется использование гусеничной пожарной машины «Огнеборец».

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Особенности проведения космического мониторинга чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера / В. В. Семенов, В. В. Сериков, Н. А. Цыбиков, Е. А. Курносков // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 21 апреля 2023 года. – Железногорск: ФГБОУ ВО «Сибирская пожарно-спасательная академия» ГПС МЧС России, 2023. – С. 133-138.

2. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2023 году» // МЧС России, М, 2024, [Электронный ресурс] URL: <https://mchs.gov.ru/uploads/document/240410/59d8f041ee2b5e645e7916afba278c8f.pdf?ysclid=m0q8z4j0zb131022445>, дата обращения 24.09.2024, с. 280.

З. В. С. Путин, В. В. Сериков // «Особенности профилактики лесных пожаров на территории России» Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2022. – № 3(26). – С. 96-106.

УДК 614.841

*А.В. Смирнов<sup>1,2</sup>, Л.Б. Тихановская<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

<sup>2</sup>Главное управление МЧС России по Ивановской области

## **РЕАГИРОВАНИЕ НАДЗОРНЫХ ОРГАНОВ НА УГРОЗЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

Авторами проведен анализ результатов надзорной деятельности в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций за шесть месяцев 2024 года. На основании исследования предложена блок-схема реагирования на обращения о возможной угрозе техногенных катастроф на опасных объектах.

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, проверки, арбитражный суд, конкурсный управляющий.

*A. V. Smirnov , L. B. Tihanovskaya*

## **RESPONSE OF SUPERVISORY AUTHORITIES TO THREATS OF EMERGENCY SITUATIONS**

The authors analyze the results of supervisory activities in the field of protection of the population and territories from emergency situations for six months of 2024, and proposes a flowchart for responding to appeals about the possible threat of man-made disasters at hazardous facilities.

**Keywords:** emergency, inspections, arbitration court, bankruptcy trustee.

В настоящее время надзорные органы МЧС России используют значительное количество информационных систем для обеспечения своей деятельности [1 – 13]. Требования законодательства невозможно выполнить без применения данных технологий. Однако наблюдается тенденция к снижению количества контрольных (надзорных) мероприятий (далее – КНМ). За 6 месяцев 2024 года проведено 112 надзорных мероприятий в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (далее – ЗНТЧС). При этом 95 мероприятий были плановыми, что на 78,4 % меньше, чем в 2023 году. Также было проведено 17 внеплановых мероприятий, что на 19 % меньше, чем в 2023 году [14].

Основаниями для внеплановых мероприятий послужили:

- истечение срока исполнения решения об устранении нарушений (16 мероприятий);
- наличие сведений о причинении вреда охраняемым законом ценностям (1 мероприятие).

В таблице приведены данные о результатах надзорной деятельности в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций за шесть месяцев 2024 года.

*Таблица. Результаты надзорной деятельности в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций*

	2023	2024	Изменение	
			абсолютное	относительное, %
1. Выявлено нарушений обязательных требований	558	168	- 390	30,2
2. Вручено предписаний по устранению нарушений	134	43	- 20	32,1
3. Составлено протоколов об административных правонарушениях	129	51	- 78	39,6
4. Составлено протоколов в отношении юридических лиц	46	21	- 25	45,7
5. Привлечено к административной ответственности	53	26	- 27	43,1
6. Привлечено должностных лиц к административной ответственности	32	17	- 15	53,1
7. Оштрафовано должностных лиц	21	9	- 12	42,9
8. Сумма наложенных административных штрафов, тыс. руб.	1469	567	- 902	38,6

Средний показатель устранения нарушений требований норм и правил в области ЗНТЧС составил 63,64 %, что на 16,82 % меньше, чем в 2023 году [13].

В таких условиях необходимо своевременно реагировать на обращения о возможной угрозе техногенных катастроф на опасных объектах, особенности на обращение из арбитражного суда или от конкурсного управляющего. На рисунке представлена блок-схема реагирования на указанные обращения.

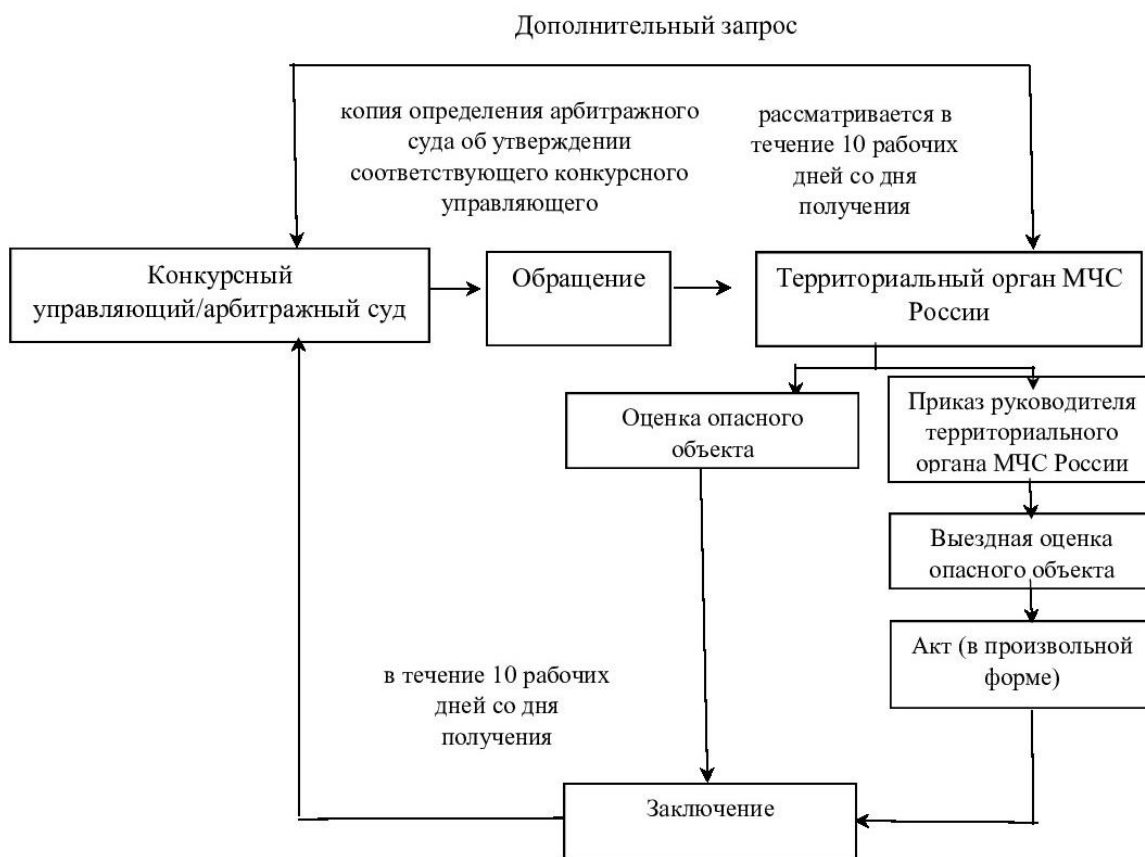
По данной блок-схеме (рисунок) МЧС России рассматривает обращение о возможной угрозе техногенных катастроф на опасных объектах. Обращение должно содержать информацию о конкурсном управляющем или арбитражном суде, наименовании, адресе опасного объекта, обстоятельствах угрозы и документы их подтверждающие. При недостатке информации, требуется дополнительный запрос [13].

После рассмотрения обращения территориальный орган МЧС проводит оценку опасного объекта на наличие угроз и нарушений в области защиты населения и территорий на основании предоставленных материалов. При

необходимости проводится выездная оценка опасного объекта по согласованию с конкурсным управляющим или представителем арбитражного суда.

Приказ руководителя территориального органа МЧС России о проведении выездной оценки опасного объекта включает в себя следующие пункты:

- 1) указание должностных лиц территориального органа МЧС России, ответственных за проведение оценки;
- 2) наименование и адрес опасного объекта;
- 3) информация о лице или юридическом лице, эксплуатирующем опасный объект;
- 4) основание для проведения оценки;
- 5) даты начала и окончания оценки.



**Рисунок.** Блок-схема реагирования надзорного органа на обращение о возможной угрозе техногенных катастроф на опасных объектах

В процессе оценки осуществляется визуальное обследование опасного объекта и изучение документации. Результаты оценки по блок-схеме оформляются актом, который содержит информацию о состоянии объекта и наличии потенциальных угроз.

По результатам оценки составляется заключение, которое направляется конкурсному управляющему или арбитражному суду. Если угроз не обнаружено, об этом также докладывается. В случае невозможности подготовки заключения, представляется соответствующее обоснование.

Таким образом, предложенная блок-схема позволит в рамках действующего законодательства своевременно и адекватно реагировать на обращения о возможной угрозе техногенных катастроф на опасных объектах. Способствовать данной деятельности во многом будет применение информационных технологий, в том числе для межведомственного взаимодействия.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Салихова А.Х. Разработка программы прогнозирования пожаров на объектах защиты на основе статистических данных /А.Х. Салихова [и др.] //Материалы IV всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов»: Ивановская пожарно-спасательная академия, 2017. – С. 203 – 210. – EDN: ZVUQZR

2. Салихова А.Х. Применение программных средств прогнозирования обстановки с пожарами на территории субъекта Российской Федерации в деятельности государственного пожарного надзора //А.Х. Салихова [и др.] //Сборник материалов XII Международной научно-практической конференции: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Иваново, 2017. – С.164 – 168. – EDN: YXWIX

3. Бурылина Т.А. Информационные технологии для учета пожаров и их последствий /Т.А. Бурылина [и др.] //Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОЙСК – 2016): сб. материалов межвузовская научно-техническая конференция аспирантов и студентов. Ч. 2. – Иваново: ИВГПУ, 2016. – С. 342 – 343. – EDN: WANVWR

4. Федосов С.В. Программа по определению пределов огнестойкости строительных конструкций, предела распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов /С.В. Федосов [и др.] //Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума и III Международного Косыгинского Форума. Москва, 2021. – С. 20 – 24. – EDN: NINVYF

5. Федосов С.В. Противопожарный контроль соседних зданий при помощи сенсоров «умного дома» //С.В. Федосов [и др.] //Современные проблемы гражданской защиты. – 2020. – № 3 (36). – С. 125 – 135. EDN: RKOVKE

6. Солодова Н.О. Искусственный интеллект как цифровой ресурс для модификации противопожарной пропаганды при подготовке в магистратуре /Н.О. Солодова [и др.] //Пожарная и аварийная безопасность, 2023. – № 1 (28). – С. 81 – 89. – EDN: FJFYWV

7. Солдатов Р.А. Применение электронных тестов при дистанционном и смешанном обучении с использованием информационно-цифрового инструмента

FIRETEST /Р.А. Солдатов [и др.] //Пожарная и аварийная безопасность, 2022. – № 4 (27). – С. 119 – 128. – EDN: ITTSBR

8. Емелин В.Ю. Подготовка и переподготовка сотрудников государственной противопожарной службы в современных условиях /В.Ю. Емелин [и др.] //Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции. Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Иваново, 2016. – С.47 – 50. – EDN: YQCXLD

9. Булгаков В.В. Игровой метод практической подготовки офицеров государственной противопожарной службы /В.В. Булгаков [и др.]. Образование и наука, 2019. – Т. 21. – № 4. – С.183 – 207. – EDN: ZFDJUT

10. Якупова Э.Ф. О пожарной безопасности деревянных конструкций /Э.Ф. Якупова [и др.] //В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Иваново, 2023. – С. 561 – 565. – EDN: QVITEA

11. Романова О.С. Пожарная опасность объектов надзора на основе анализа обстановки с пожарами в Ивановской области в 2022 году /О.С. Романова [и др.] //В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Иваново, 2023. – С. 347 – 351. – EDN: RXCHMG

12. Меликян М.Л. Модель совершенствования специальных технических условий по пожарной безопасности /М.Л. Меликян [и др.] //Современные проблемы гражданской защиты, 2024. – № 2 (51) – С.65 – 73. – EDN: MEDQMT

13. Козлова А.А., Горинова С.В. Исследование влияния информационных и цифровых технологий на региональное управление /А.А. Козлова, С.В. Горинова //Актуальные вопросы организации управления в РСЧС. Сборник научных трудов: Иваново, 2020. – С. 33 – 37.

14. Сайт МЧС России // <https://mchs.gov.ru/>.

УДК 323.285

**Г.П. Соколов, С.Е. Глушко, И.Д. Молодов**

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ПОДГОТОВКА И ПЕРЕПОДГОТОВКА СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ ПО БОРЬБЕ С ТЕРРОРИЗМОМ**

В данной статье представлены современные формы воздействия террористических актов на граждан, знание которых носит усиленную подготовку сотрудников МЧС России по борьбе с террористическими актами на территории Российской Федерации, число которых возросло, в связи с обстановкой, сложившейся в ходе специальной военной операции на территории Украины.

**Ключевые слова:** современный терроризм, яд, беспилотник, сотрудник МЧС России, подготовка.



*G.P. Sokolov, S.E. Glushko, I.D. Molodov*

## **TRAINING AND RETRAINING OF EMPLOYEES OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA IN THE FIGHT AGAINST TERRORISM**

This article presents modern forms of the impact of terrorist acts on citizens, the knowledge of which is enhanced training of employees of the Ministry of Emergency Situations of Russia to combat terrorist acts on the territory of the Russian Federation, the number of which has increased, due to the situation that has developed during a special military operation on the territory of Ukraine.

**Keywords:** modern terrorism, poison, drone, Russian Emergencies Ministry employee, training.

Каждый год, при подведении итогов по борьбе с терроризмом, органы местного самоуправления предоставляют статистику о предотвращенных и состоявшихся террористических актах в органы власти Российской Федерации. Согласно статистике на 2024 год, количество террористических актов возросло в 3,5 раза, по сравнению с предыдущими годами. По данным специальных служб Российской Федерации большая часть террористических актов была совершена при участии украинских спецслужб, в ходе специальной военной операции на территории Украины.

В связи с обстановкой, сложившейся на территории Российской Федерации, несущей новые формы террористического воздействия на людей, перед начальствующим составом структурных подразделений МЧС России, актуальной задачей стала являться теперь не только отработка личным составом действий при угрозе и нападении террористов на территорию подразделения, но и информирование, ознакомление с новыми формами и методами воздействия террористических группировок. В ряде научных работ авторами рассматриваются ключевые принципы построения проблемно-ориентированной системы управления безопасностью городской среды, которые бы позволили эффективно бороться с проявлениями террористической деятельности.

Проанализировав смертность после возникновения Специальной военной операции, среди причин смертности можно выделить такие типы терроризма как почтовый терроризм, атака на граждан при помощи летающих дронов, воздействие парфюмных палочек, взрывчатые вещества в продуктах питания. Данные методы воздействия, число которых растёт с каждым днём, стали сильно проявляться уже после начала СВО.

Воздействие почтового терроризма, проявляется во многих странах мира как не терроризм, а как простое преступление, в Российской Федерации оно проявляется уже как терроризм, так как возникло уже после начала СВО, что носит уничтожительный характер со стороны украинских группировок. Группировки чтобы подорвать спокойную жизнь граждан и нанести удар по стране отправляют письма, пропитанных разным ядом. При получении письма человек

может схватиться руками, перенести яд на лицо, который потом приведет к удушью и летальному исходу.

Воздействие дронов сейчас очень распространено. Каждый день специальные службы Российской Федерации сбивают беспилотники, которые при приземлении взрываются и приводят к многочисленному количеству жертв.

Влияние парфюмных палочек на человека оказывается такое же, как и при почтовом терроризме. Данный тип терроризма применим среди общественных мест, где находится каждый день большое количество людей. От влияния их отравляющего запаха в большом количестве страдают и умирают дети. Делая уже всего один вдох этого вещества, человек начинается задыхаться.

Взрывчатые вещества в основном подкладывают в сладкие продукты питания. Данные шоколадки, пряники, и другие сладости подкидывают всем возрастным группам населения. При нахождении той или иной сладости жертва видит плотно запечатанную упаковку, что снимает для неё все сомнения. При надкусывании продукта, взрывчатое устройство активируется и наносит смертельный удар на человека.

Подготовка сотрудников МЧС России в борьбе с терроризмом включает в себя комплекс мероприятий, направленных на приобретение необходимых знаний, умений и навыков для эффективного противодействия террористическим угрозам. Рассмотрим основные аспекты этой подготовки:

1. Теоретическая подготовка. Теоретическая подготовка включает изучение законодательных и нормативных актов, касающихся борьбы с терроризмом, а также ознакомление с основными видами террористических угроз и способами их нейтрализации. Сотрудники изучают:

- Законодательство Российской Федерации в области борьбы с терроризмом.
- Международные правовые акты и конвенции.
- Основы психологии терроризма и поведения людей в чрезвычайных ситуациях.
- Методы профилактики и предупреждения террористических актов.

2. Практическая подготовка. Практическая подготовка направлена на отработку навыков, необходимых для действий в условиях террористической угрозы. Сотрудники проходят тренировки и учения, в ходе которых отрабатываются следующие навыки:

- Эвакуация населения из зоны опасности.
- Оказание первой медицинской помощи пострадавшим.
- Работа с техническими средствами обнаружения взрывчатых веществ и оружия.
- Действия при обнаружении подозрительных предметов.
- Организация взаимодействия с другими силовыми структурами.

3. Специальные курсы и тренинги. Сотрудники МЧС России проходят специализированные курсы и тренинги, посвящённые борьбе с терроризмом. Эти курсы могут включать:

- Тренировки по обезвреживанию взрывных устройств.
- Учебные занятия по тактике ведения переговоров с террористами.
- Психологическую подготовку для работы в стрессовых ситуациях.
- Изучение методов антитеррористической пропаганды и информирования населения.

4. Физическая подготовка. Физическая подготовка является важной составляющей подготовки сотрудников МЧС России. Она включает в себя:

- Разработку выносливости и силы.
- Навыки рукопашного боя и самообороны.
- Упражнения на ловкость и быстроту реакции.
- Подготовку к действиям в сложных климатических и природных условиях.

5. Командообразование и командная работа. Террористические угрозы требуют слаженной работы всей команды, поэтому большое внимание уделяется развитию навыков командной работы и взаимопонимания. Проводятся групповые упражнения и задания, направленные на:

- Развитие лидерских качеств.
- Умение координировать действия группы в экстренных ситуациях.
- Совместное решение сложных задач в условиях ограниченного времени.

6. Антитеррористическая пропаганда и информирование населения. Сотрудники МЧС России участвуют в мероприятиях по антитеррористической пропаганде и информированию населения. Они проводят лекции, семинары и тренинги для граждан, рассказывая о мерах предосторожности и правилах поведения в случае возникновения террористической угрозы.

7. Работа с новыми технологиями и оборудованием. Борьба с терроризмом требует использования современных технологий и оборудования. Поэтому сотрудники МЧС России обучаются работе с:

- Дистанционно управляемыми роботами для разминирования.
- Системами видеонаблюдения и мониторинга.
- Средствами индивидуальной защиты и спецсредствами.
- Радиационной, химической и биологической защитой.

Подготовка сотрудников МЧС России в борьбе с терроризмом является сложным и многосоставным процессом, включающим теоретическую, практическую, физическую и психологическую составляющие. Основное внимание уделяется приобретению знаний и навыков, необходимых для эффективного противодействия террористическим угрозам, а также способности действовать в команде и принимать быстрые решения в экстремальных ситуациях.

Подведя общий итог по всему вышеизложенному материалу, скажем что с развитием современных технологий методы воздействия на граждан сильно изменились. Каждый тип терроризма каким бы простым по своей конструкции он не был, в настоящее время носит уничтожительный характер. Получая свежие

новости от средств массовой информации, медицинских работников, сотрудников полиции, начальствующий состав подразделений МЧС России разрабатывает большое количество бесед, информирований для оповещения своего личного состава. Каждое информирование должно включать информацию о типе терроризма, как страдает от него населения, что можно, а что нельзя делать, нюхать, кушать, как правильно распознать и как не угодить в ловушку террористов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Компьютерно-методическое пособие для подготовки специалистов организаций города Москвы по навыкам поведения ЧС и ЧС в военное время. Должностные лица ГО и РСЧС организаций г. Москвы. [Электронный ресурс] - <http://www.obzh.ru/learn/u1-006.html?ysclid=lyt3srhr7n10605>
2. Главное управление МЧС России по Краснодарскому краю. Противодействие терроризму. [Электронный ресурс] - <https://23.mchs.gov.ru/deyatelnost/rekomendacii-dlya-naseleniya>
3. О противодействии терроризму: федеральный закон от 06.03.2006 N 35. [Электронный ресурс] - [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_58840/?ysclid](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_58840/?ysclid)
4. Закинчак, А. И. Разработка проблемно-ориентированной системы управления инфраструктурой безопасности городской среды / А. И. Закинчак // Современные проблемы гражданской защиты. – 2021. – № 3(40). – С. 68-75.
5. Сорокин А.А., Соколов Г.П., Гаврилова А.А Особенности применения методов развития физических качеств студентов образовательных организаций высшего образования МЧС России. Современная школа России. Вопросы модернизации. 2022. № 2-2 (39). 85 с.
6. Тютюкина А.Ю., Сорокин А.А., Чистов П.В., Соколов Г.П. Профессионально-прикладная и физическая подготовка в образовательных организациях МЧС России. В сборнике: Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов. сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции. 2018. 458 с.
7. Пшанов А.П., Соколов Г.П., Сорокин А.А. Современное высшее образование как реальный фактор формирования нового качества экономики и общества в эпоху информационных технологий. В сборнике: Актуальные вопросы организации управления в РСЧС. Сборник научных трудов. Иваново, 2020. 81 с.
8. Сорокин А.А., Чистов П.В., Соколов Г.П., Шипилов Р.М. Развитие скоростно-силовых качеств у курсантов образовательных организаций высшего образования МЧС России с помощью специализированных средств сопротивления. Пожарная и аварийная безопасность. 2019. № 1 (12). 58 с.

УДК 614.842/.847

*О.Н. Сони́на, А.Г. Бубнов, М.А. Колбашов*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В США, ВЕЛИКОБРИТАНИИ И ГЕРМАНИИ**

Рассмотрены особенности национальных стандартов пожарной безопасности и систем административного и негосударственного контроля их исполнения в ведущих странах Запада – США, Великобритании, Германии. Британское регулирование в области пожарной безопасности более всего напоминает отечественные подходы.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, правовое регулирование, нормы пожарной безопасности, стандартизация.

*O.N. Sonina, A.G. Bubnov, M.A. Kolbashov*

## **THE LEGAL FOUNDATIONS OF FIRE SAFETY REGULATION IN THE USA, GREAT BRITAIN AND GERMANY**

The features of national fire safety standards and systems of administrative and non-governmental control of their implementation in the leading Western countries – the USA, Great Britain, Germany are considered. British regulation in the field of fire safety most closely resembles domestic approaches.

**Keywords:** fire safety, legal regulation, fire safety standards, standardization.

Обстановка в сфере пожарной безопасности (ПБ) на сегодняшний день характеризуется быстрым развитием технологической среды и, как результат, ускоренными информационными процессами, увеличением объёма и сложности постоянно изменяемой и дополняемой нормативной документации, которая регулирует порядок обеспечения безопасности, в т.ч. пожарной, людей, имущества и окружающей среды. В 2013 г. протоколом заседания Правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению ПБ была принята Концепция гармонизации российских и международных нормативных документов в области ПБ. Введение Евросоюзом и США беспрецедентных экономических ограничений против Российской Федерации в 2014 году сделало невозможным регулярное участие российских специалистов в работе специализированных международных и региональных технических комитетов, что неизбежно затянуло реализацию Концепции. Следует подчеркнуть, что вопросы безопасности и спасения жизней всегда остаются значимыми и должны (согласно международным законам) рассматриваться отдельно от политической обстановки. Соответственно, изучение юридических аспектов нор-

мирования пожарной безопасности в странах с высоким промышленным и экономическим потенциалом, а также жесткими и высокими требованиями в области пожарно безопасности продолжает оставаться важным направлением для российских специалистов государственного пожарного надзора и регулирования в этой сфере. Данная работа содержит описание главных аспектов правового регулирования в области ПБ в западных странах на примере Соединённых Штатов Америки, Соединённого Королевства Великобритании и Северной Ирландии, а также Федеративной Республики Германия.

Центральное место среди нормативных актов, регулирующих вопросы стандартизации, в том числе и в области ПБ, и во многом определяющих специфику данной системы в США, является Публичный Закон О продвижении и передаче национальных технологий (National Technology Transfer and Advancement Act). В соответствии с ним федеральные агентства при определении технического регулирования в отношении того или иного товара, работы и услуги должны преимущественно руководствоваться добровольными стандартами, разработанными на основе консенсуса частными отраслевыми институтами стандартизации при участии в обсуждении всех заинтересованных лиц, включая производителей товаров, потребителей в лице соответствующих объединений и органов государственной власти. Добровольным стандартам в Законе противопоставлены обязательные правительственные стандарты (government-unique standards), которые могут приниматься исключительно в случаях невозможности адаптирования аналогичного добровольного стандарта либо в интересах обеспечения обороны и безопасности государства [1].

Полномочиями по принятию, разработке и контролю обязательных стандартов наделены [1]:

- Управление по охране труда и здоровья (**Occupational Safety and Health Administration, OSHA**), стандарты ПБ семейства 29CFR;
- Министерство обороны США (United States Department of Defense, DoD), стандарты MIL-STD;
- Национальный институт стандартов и технологий (National Institute of Standards and Technology, NIST).

В настоящее время в США функционирует более 600 неправительственных организаций, разрабатывающих стандарты, но право на признание их национальными добровольными (voluntary consensus standards) имеют лишь аккредитованные Национальным институтом стандартов США (American National Standards Institute, ANSI). К таковым относится Национальная ассоциация защиты от пожаров (National Fire protection Association, **NFPA**), которая создаёт кодексы и добровольные стандарты, ориентированные на уменьшение вероятности пожаров и других природных катаклизмов путём введения требований к материалам, технике и методикам, способствующим безопасности. Нормы ПБ, разработанные NFPA, признаны и широко используются не только в США, но и во всём мире.

Основой правового регулирования ПБ в Великобритании следует считать Приказ о реформировании пожарной безопасности (Regulatory Reform (Fire

Safety) Order 2005, FSO) и нормативные акты, разработанные с учетом его положений. Во главу угла всех нормативных требований ставится оценка риска возникновения пожара путём анализа возможных опасностей, и принятые по её результатам меры противопожарной защиты. Такая оценка должна проводиться ответственным лицом самостоятельно, либо с помощью третьих лиц (аккредитованных специалистов или организаций). «Главными игроками» системы нормативного обеспечения ПБ в стране можно считать:

- Управление по охране труда (Health and Safety Executive, HSE) – исполнительный орган правительства Великобритании, обеспечивает контроль соблюдения норм ПБ в свете вопросов охраны труда и техники безопасности;
- Национальный совет руководителей пожарной охраны (National Fire Chiefs Council, NFCC, разрабатывает рекомендации по оценке риска для ответственных лиц;
- Служба аккредитации Великобритании (United Kingdom Accreditation Service, UKAS);
- компания ВАФЕ (British Approvals for Fire Excellence) – держатель независимых реестров организаций, занимающимся вопросами ПБ в Великобритании;
- Британский Институт стандартов (The British Standards Institution, BSI) – созданная правительством Великобритании коммерческая структура, занимающаяся как разработкой стандартов (нормативы семейства BS, BS EN), так и разработкой программ управления ПБ, выдачей сертификатов соответствия в области ПБ.

Правовая система ПБ Федеративной Республики Германия регулируется рядом законов и нормативных актов, но её главной особенностью стоит признать различие действующих законодательных норм в зависимости от региона (Федеральной Земли). Так, разработан государственный Строительный Закон (Baugesetzbuch) регулирующий строительство и реконструкцию зданий, включающий стандарты ПБ для строительных материалов и конструкций, а также требования к системам пожарной сигнализации и пожаротушения и обеспечение путей подъезда пожарно-спасательной техники. На основе Baugesetzbuch и Musterbauordnung (типового строительного кодекса) принимаются Landesbauordnungen (региональные строительные кодексы), содержащие минимальные требования к противопожарной защите зданий, системам раннего обнаружения и пожаротушения, а также процедурам обучения персонала правилам ПБ в каждой из Федеральных Земель.

Столь громоздкая правовая система требует кропотливой работы по контролю за соблюдением стандартов ПБ. В Германии он осуществляется государственными органами, такими как Bauaufsichtsamt (Управление строительного контроля), Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung (Федеральное агентство по охране труда и технике безопасности), а также частными организациями, выполняющими в каждом штате функции строительного надзора, та-

кими как Deutsches Institut für Bautechnik (Немецкий институт строительной техники) [2].

Разработкой стандартов ПБ в Германии занимается Немецкий институт стандартизации (Deutsches Institut für Normung, DIN), в составе которого есть Комитет по стандартам пожаротушения и противопожарной защиты (Normenausschuss Feuerwehrwesen, FNFW). Нормативы DIN, признанные эталоном ПБ не только в Европе, но и во всем мире, создаются специалистами FNFW на базе собственных лабораторий и в сотрудничестве с ведущими научно-техническими центрами при университетах Германии. Главным условием включения результатов этих исследований в банк стандартов семейства DIN является соответствие организаций-разработчиков требованиям национального органа по аккредитации – Немецкого агентства по аккредитации (Deutsche Akkreditierungsstelle, DAkkS).

В заключение отметим, что:

– системы правового регулирования ПБ в ведущих экономических западных странах имеют особенности, продиктованные применяемыми законодательными актами и национальными системами стандартов в области ПБ;

- отличительная черта американской системы – приоритет добровольных стандартов ПБ при наличии мощной административной системы разработки и поддержки обязательных стандартов;

- в Великобритании вся ответственность за внедрение и соблюдение норм ПБ возложена на Responsible Person – ответственное лицо. Противопожарные меры определяются посредством оценки пожарного риска рассматриваемого объекта;

- характерная особенность немецкой системы – различия в деталях или подходах к правоприменению норм ПБ в каждом регионе (Федеральной Земле), несмотря на то, что требования ПБ в целом едины для всего государства.

Анализ опыта зарубежных стран в сфере регулирования пожарной безопасности будет полезен для координирования деятельности российских организаций, отвечающих за повышения уровня пожарной безопасности в Российской Федерации. Корректировка соответствующих процедур стандартизации, аккредитации и аудита в области ПБ послужат созданию благоприятного инвестиционного климата, обеспечению соответствия отечественной продукции международным требованиям и повышению её конкурентоспособности, устранению технических барьеров в международной торговле. Системный и комплексный подход к решению обозначенных задач обеспечит оптимальный уровень гармонизации всего спектра стандартов РФ в области пожарной безопасности с учётом национальных интересов<sup>1</sup>.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Практика применения стандартов в США. Обязательные стандарты в системе технического регулирования в области машин и оборудования. URL:<https://exd.ru/index.php?id=2633> (дата обращения 28.10.2024).



2. Maiworm Björn, Göldner Moritz, Mannl Kilian, Hammann Claudius. Evaluating 900 Potentially Harming Fires in Germany: Is the Prescriptive Building Code Effective? German Fire Departments Assessed Fire Safety Measures in Buildings Through On-Site Inspections // Fire Technology. 2024. 60(4). PP. 2041–2065. DOI:10.1007/s10694-024-01560-6

УДК 004.65, 614.84, 656.6

*T.S. Stankevich*

Калининградский государственный технический университет

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ОСНОВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТА**

Целью исследования ИНИР 02-43-050.2 «Интеллектуальный подход для обеспечения транспортной безопасности» является разработка приложения искусственного интеллекта для повышения уровня пожарной безопасности объектов транспорта. Проведен анализ возможностей методов искусственного интеллекта и машинного обучения для обеспечения безопасности объектов транспорта. Сформулированы требования к базе данных для применения интеллектуального подхода в области обеспечения пожарной безопасности на транспорте и разработана ее структура.

**Ключевые слова:** безопасность, пожар, транспорт, искусственный интеллект, SWOT-анализ, база данных.

*T.S. Stankevich*

## **INTELLIGENT TECHNOLOGIES AS A BASIS FOR ENSURING FIRE SAFETY IN TRANSPORT**

The purpose of the research 02-43-050.2 “Intelligent approach to ensuring transport safety” is to develop the use of artificial intelligence to improve the level of fire safety of transport facilities. An analysis of the capabilities of artificial intelligence and machine learning methods to ensure the safety of transport facilities was conducted. Requirements for the database for the application of an intelligent approach in the field of fire safety in transport were formulated and its structure was developed.

**Keywords:** security, fire, transport, artificial intelligence, SWOT analysis, database.

В ежегодном обзоре AGCS [1] отмечается, что от 80 % до 90 % мировой торговли осуществляется с помощью морского транспорта. При этом подчеркивается, что морской транспорт требует обеспечения высокого уровня безопасности, а повышенное внимание к мерам безопасности на морском транспорте дает значительный положительный эффект.

Анализ статистические данные в области морской безопасности из отчетов AGCS за 2023 г. [1] и 2024 г. [2] позволил выявить следующие ключевые тенденции:

- сокращение потерь судов (валовой вместимостью более 100 валового тоннажа) в 1,5 раза (26 судов в 2023 г., 41 судно в 2022 г., 60 судов в 2021 г.);
- основным типом судов, для которого характерна гибель, являются грузовые суда (16 судов в 2023 г., 11 судов в 2022 г., 31 судно в 2021 г.);
- в 2023 г., как и в 2022 г. главной причиной гибели всех типов судов стало затопление: оно произошло более чем с половиной всех судов (13 судов в 2023 г., 21 судно в 2022 г.).

Хотя общий материальный ущерб снижается, количество аварий и происшествий на судах остается высоким.

Стоит отметить, что частота пожаров снизилась в 2023 г. в сравнении с 2022 г., но возникновение пожаров на судах остается существенным негативным фактором.

За последние десятилетия произошел значительный прогресс в технологическом развитии, особенно в таких областях, как интернет вещей, интернет транспортных средств и аналитика больших данных [3]. Эти технологии помогают анализировать поведение людей, улучшать связь между транспортными средствами, следить за объектами транспорта и обнаруживать инциденты.

Хотя внедрение передовых технологий широко распространено, оно также сопряжено с рядом проблем. Например, управление и использование больших данных требует их тщательного анализа, что практически невозможно без применения искусственного интеллекта и машинного обучения.

Искусственный интеллект – это область компьютерных наук, которая занимается созданием систем для требующих человеческого интеллекта задач. Одним из направлений искусственного интеллекта является машинное обучение, направленное на разработку алгоритмов по обучению на основе данных [3].

В настоящее время крайне важно развивать морской транспорт и применять для повышения уровня его безопасности новые подходы и решения, основанные на информационных технологиях.

С целью разработки приложения методов искусственного интеллекта для повышения уровня безопасности объектов транспорта, особенно пожарной безопасности работы проведен SWOT-анализ искусственных нейронных сетей. Результаты анализа (рис. 1) показали, что сети эффективны при решении широкого спектра задач по обеспечению безопасности на морском транспорте.

При анализе задач, для решения которых разработаны и применяются интеллектуальные системы в области морской безопасности, установлено следующее [3]:

- 36,4 % систем предназначены для наблюдения;
- 63,6 % систем решают задачу обнаружения инцидента.

Но прежде чем полностью внедрить методы искусственного интеллекта для решения задач транспортной безопасности, необходимо преодолеть ряд трудностей [4].

Для оценки и сравнения рисков была создана тепловая карта, подробно представленная в работе [5]. Анализ показал (рис. 2), что риск использования искаженной или неполной информации имеет крайне высокую степень важности, поэтому его обработка является приоритетной задачей.

Таким образом, в ходе анализа были определены возможности и риски, связанные с проектом:

1. возможности:

- 1) применение для нестандартных задач;
- 2) адаптация к внешним и внутренним изменениям;

2. риски:

- 1) нехватка ресурсов;
- 2) переобучение;
- 3) использование неполной или искаженной информации.

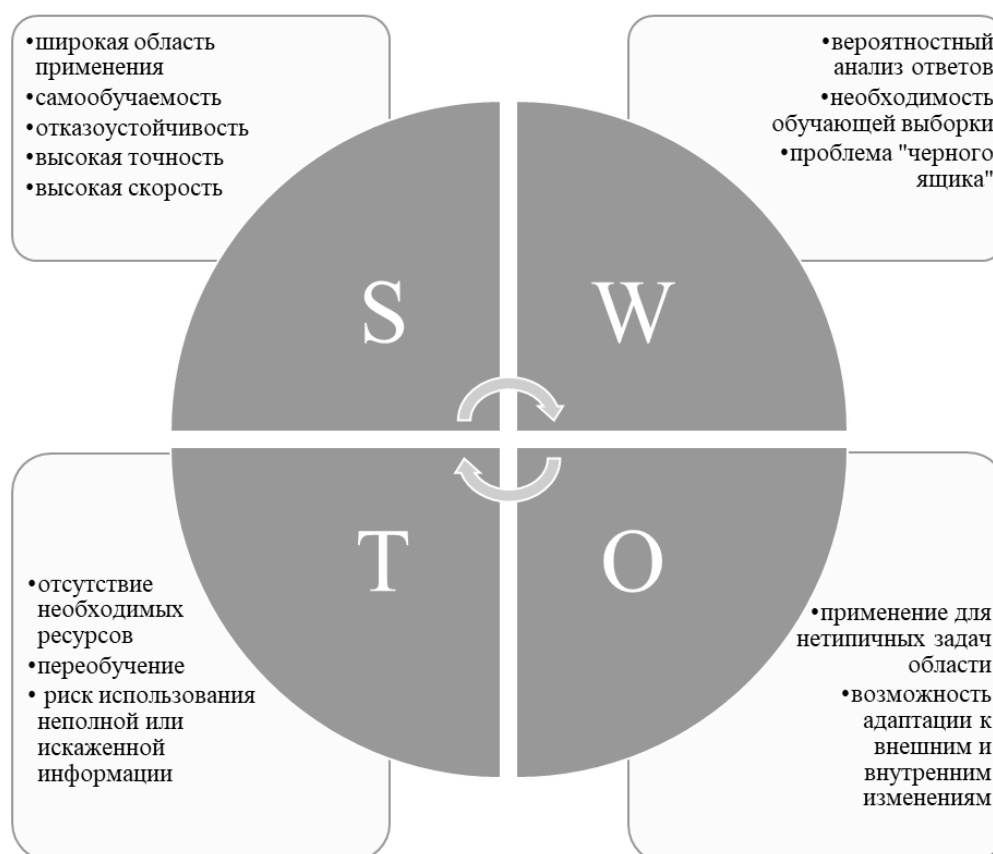


Рис. 1. SWOT-анализ искусственных нейронных сетей

Вероятность, баллы	Ущерб, баллы				
	1	2	3	4	5
1					
2					
3			9		15
4					
5					25

Рис. 2. Матрица рисков

С целью устранения риска использование неполной или искаженной информации сформулированы требования к базе данных о пожарах на судах, на основе которой планируется обучение искусственных нейронных сетей.

Определена оптимальная разновидность и разработана структура базы данных, которая позволит применять интеллектуальный подход к обеспечению пожарной безопасности объектов морского транспорта.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Safety and Shipping Review 2024. An annual review of trends and developments in shipping losses and safety. Allianz Global Corporate & Specialty's (AGCS). 47 p.
2. Safety and Shipping Review 2023. An annual review of trends and developments in shipping losses and safety. Allianz Global Corporate & Specialty's (AGCS). 44 p.
3. Dimitrios I. Tselentis, Eleonora Papadimitriou, Pieter van Gelder. The usefulness of artificial intelligence for safety assessment of different transport modes. Accident Analysis and Prevention 186 (2023) 107034. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2023.107034>.
4. Kowalska, K., & Peel, L. (2012, July). Maritime anomaly detection using Gaussian process active learning. In 2012 15th International Conference on Information Fusion (pp. 1164-1171). IEEE.
5. Станкевич, Т.С. Потенциал применения искусственного интеллекта для анализа безопасности морского транспорта / Т.С. Станкевич // Интеллектуальные технологии в науке и образовании: Материалы Международной научно-практической конференции, Новочеркасск, 24–25 ноября 2023 года. – Новочеркасск: ООО «Лик», 2023. – С. 323-327.

УДК 614.8

*Л.Н. Стеблянский*

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ВЛИЯНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА НА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В статье рассмотрен вопрос взаимосвязи совершенствования безопасности жизнедеятельности и экономического развития Красноярского края. Предложен перечень мероприятий дальнейшего развития защиты населения с учетом пространственного размаха территории и возникающих на ней угроз.

**Ключевые слова:** безопасность жизнедеятельности, РСЧС, органы управления, культура безопасности, экономическое развитие.

*L.N. Steblyansky*

Siberian Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations  
of Russia

## **THE IMPACT OF THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION ON THE IMPROVEMENT OF THE LIFE SAFETY SYSTEM**

The article considers the issue of the relationship between improving life safety and the economic development of the Krasnoyarsk Territory. A list of measures for the further development of public protection is proposed, taking into account the spatial scope of the territory and the threats arising on it.

**Keywords:** life safety, emergency management, management bodies, safety culture, economic development.

Обитание человека в производственной и непроизводственной сфере требует комплексного подхода, его взаимодействия с этими средами. Для этих целей государство для систематизации норм и правил при организации защиты населения приняло ряд нормативных правовых документов [1, 2, 3], которыми определило на всех уровнях систему защиты человека от рисков и особенно от рисков чрезвычайных ситуаций (далее ЧС) (рисунок)

Непосредственным организатором этой защиты является МЧС России [4]. В свою очередь в целях защиты населения и территорий изданы приказы [5, 6, 7], которые определяют, как защищать и как определять степень готовности к этой защите.

Координационный ОУ	Постоянно действующий ОУ	Орган повседневного управления	Наличие сил и средств	Резервы	Оповещение
Федеральный					системы связи и оповещения органов управления и силовых систем
ПКЧС и ОПБ	МЧС	НЦУКС	силы и средства	резервы фин. и мат. ресурсов	
Межрегиональный					
ПКЧС и ОПБ	ГУ МЧС (ФО)	ЦУКС в центре ФО	силы и средства	резервы фин. и мат. ресурсов	
Региональный					
КЧС и ОПБ (ПДОШ)	ГУ МЧС	ЦУКС	силы и средства	резервы фин. и мат. ресурсов	
Муниципальный					
КЧС и ОПБ	орган спец. уполн. ЧС	ЕДДС	силы и средства	резервы фин. и мат. ресурсов	
Объектовый					
КЧС и ОПБ	подразд. спец. уполн. ЧС	ДДС	силы и средства	резервы фин. и мат. ресурсов	
					системы оповещения населения о ЧС, в т.ч. системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении ЧС (КСЭОН)

**Рисунок.** Принципиальная схема построения защиты населения в РСЧС

Непосредственным исполнителем на региональном, муниципальном и объектовом уровнях определены ТП РСЧС и их звенья, организации. На основе планов действий по предупреждению и ликвидации ЧС природного и техногенного характера строится эта работа, определен порядок подготовки всего населения. В этой области практические меры, направленные на реализацию требований, обеспечивают решение задач РСЧС, но территории динамически развиваются в экономическом плане. Возникают новые угрозы в среде обитания человека, которые необходимо решать.

Экономическое развитие Красноярского края осуществляется в соответствии с утвержденными планами [8, 9].

Анализ экономического развития Красноярского края имеет следующие показатели:

*Таблица 1. Валовой региональный продукт 2023 года, структура ВРП [10]*

Валовой региональный продукт, структура ВРП	Красноярский край, %
промышленность	54
транспорт и хранение	7
строительство	6
торговля	6
сельское хозяйство	3
прочие ВЭД	24

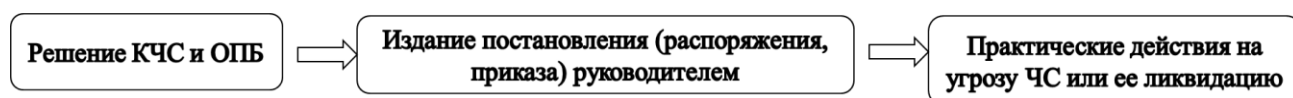
*Таблица 2. Валовой региональный продукт (ВРП), доля в % к Российской Федерации [10]*

Регион	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год
Красноярский край	2.47	2.38	2.23	2.28

*Таблица 3. Инвестиции в основной капитал, доля в % к Российской Федерации [10]*

Регион	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год
Красноярский край	2.26	2.35	2.55	2.65	2.72

Пространственный размах освоения территории требует совершенствования органов управления РСЧС, сил и средств, систем оповещения, накопления резервов материальных ресурсов и освоение резервов финансовых средств. Сегодня определено, что при угрозе возникновения ЧС допускается незамедлительное использование резервов [2]. Вместе с тем злободневными остаются вопросы мобильности сил, эффективного управления ими. Существующая управленческая цепь:



довольно громоздка по параметрам времени принятия решений и действий и требует оптимизации:

- сокращения времени принятия решения руководителем;
- подготовки «пакета» уже принятых решений по рискам ЧС согласно прогнозу;
- районирования сил и средств;
- единую автоматизацию процессов управления, в т.ч. и дублирование их;
- выпуск образовательных ТВ каналов, подготовку кинофильмов для кинотеатров, направленных на подготовку населения.

Это предполагает воспитание культуры безопасности, во-первых, кто непосредственно занят в сфере защиты населения, во-вторых, у населения в целом.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Российской Федерации «Основы государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года» от 11.01.2018 № 12. <https://docs.cntd.ru/document/556190585>.

2. Федеральный закон "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" от 21.12.1994 № 68-ФЗ. [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5295/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/).

3. Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2003 № 794 "О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций" <https://base.garant.ru/186620/>.

4. Указ Президента РФ от 11.07.2004 № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий». <https://base.garant.ru/187212/>.

5. Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ». <https://docs.cntd.ru/document/542610435>.

6. Приказ МЧС России от 4.02.2022 года № 62 «Об утверждении формы проверочного листа (списка контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемого Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и его территориальными органами при осуществлении федерального государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций» <https://docs.cntd.ru/document/728255052>.

7. Приказ МЧС России от 9.02.2022 № 78 «Об утверждении форм проверочных листов (списков контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемых должностными лицами органов государственного пожарного надзора МЧС России при осуществлении федерального государственного пожарного надзора». <https://docs.cntd.ru/document/728305630>.

8. Распоряжение Правительство Российской Федерации «Об одобрении комплексного инвестиционного проекта "Енисейская Сибирь" от 29.03.2019 № 571-р. <https://docs.cntd.ru/document/554031120>.

9. Комплексный инвестиционный проект "Енисейская Сибирь" <https://ensib.ru/yenisey-siberia-cip/>.

10. Брошюра МИНЭК, 2023 [https://investkrsk.ru/](https://investkrsk.ru/;);  
[https://ensib.ru/invest\\_files/Брошюра%20МИНЭК%2013.03.2024.pdf](https://ensib.ru/invest_files/Брошюра%20МИНЭК%2013.03.2024.pdf).



УДК 351

*А.Н. Тимофеев, С.В. Горинова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ**

Целью государственной политики в области защиты от чрезвычайных ситуаций является обеспечение устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации, а также приемлемого уровня безопасности жизнедеятельности населения в чрезвычайных ситуациях.

Реализация органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления перспективных направлений развития системы оповещения населения является приоритетным мероприятием по выполнению задач государственной политики в области развития гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах, призвана способствовать достижению стратегических целей Российской Федерации в области государственной и общественной безопасности.

Статья посвящена исследованию эффективности управленческих процессов при создании, поддержании в постоянной готовности региональной системы оповещения населения субъекта.

**Ключевые слова:** система оповещения, оценка готовности системы оповещения, эффективность управленческих решений, бюджетные возможности.

*A.N. Timofeev, S.V. Gorinova*

## **ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF MANAGEMENT DECISIONS IN THE IMPLEMENTATION OF STATE POLICY IN THE FIELD OF PUBLIC NOTIFICATION SYSTEMS**

The purpose of the state policy in the field of emergency protection is to ensure sustainable socio-economic development of the Russian Federation, as well as an acceptable level of safety of the population in emergency situations

The implementation by the executive authorities of the subjects of the Russian Federation and local self-government bodies of promising directions for the development of a public notification system is a priority measure to fulfill the tasks of state policy in the field of civil defense development, protection of the population and territories from emergency situations, ensuring fire safety and human safety at water bodies, designed to contribute to the achievement of strategic goals of the Russian Federation in the field of state and public security.

The article is devoted to the study of the effectiveness of management processes in the creation and maintenance of a regional alert system for the population of the subject.

**Keywords:** alert system, assessment of alert system readiness, effectiveness of management decisions, budgetary opportunities.

Государственная политика и нормативное регулирование в области создания, поддержания в готовности и задействования систем оповещения и информирования населения осуществляются в соответствии с рядом основных нормативных правовых документов (федеральные законы, указы Президента Российской Федерации, постановления Правительства Российской Федерации, совместные приказы МЧС России с МВД России, ФСБ России, Минцифры России, приказы МЧС России, строительные нормы, своды правил, концепции, методические рекомендации, нормативные правовые акты органов исполнительной власти субъекта и органов местного самоуправления муниципальных образований субъекта (указы, постановления, распоряжения и т.д.)).

Указанными документами регламентирована ответственность должностных лиц за создание и поддержание в готовности систем оповещения и информирования, порядок их создания, финансирования из бюджетов соответствующих уровней, даны рекомендации и приведены типовые организационно-технические решения по их созданию.

Однако, при проведении оценки действующей системы оповещения населения субъектов Российской Федерации можно сделать вывод, что существующие нормативные документы на практике не позволяют выстроить четко-отлаженный механизм управления, который обеспечит достижение 100% показателя готовности систем оповещения субъектов к выполнению задач по предназначению в субъектах Российской Федерации.

Для решения проблемы недостижения целевых показателей готовности и ввиду имеющегося большого количества различных нормативных документов, в которых так или иначе затрагиваются вопросы по порядку создания и функционирования систем оповещения, целесообразно было бы сосредоточить основные нормы в рамках единого нормативного документа, а именно: издать федеральный закон «Об оповещении», который, в свою очередь, содержал бы исчерпывающий объем норм по созданию и поддержанию в готовности систем оповещения населения субъекта.

Кроме того, проблема не достижения целевых показателей готовности систем оповещения населения следует также рассмотреть с точки зрения «недостаточности и неэффективности» принимаемых управленческих решений со стороны органов исполнительной власти субъектов и органов местного самоуправления, в том числе в рамках принятия нерациональных решений в части распределения бюджетных средств.

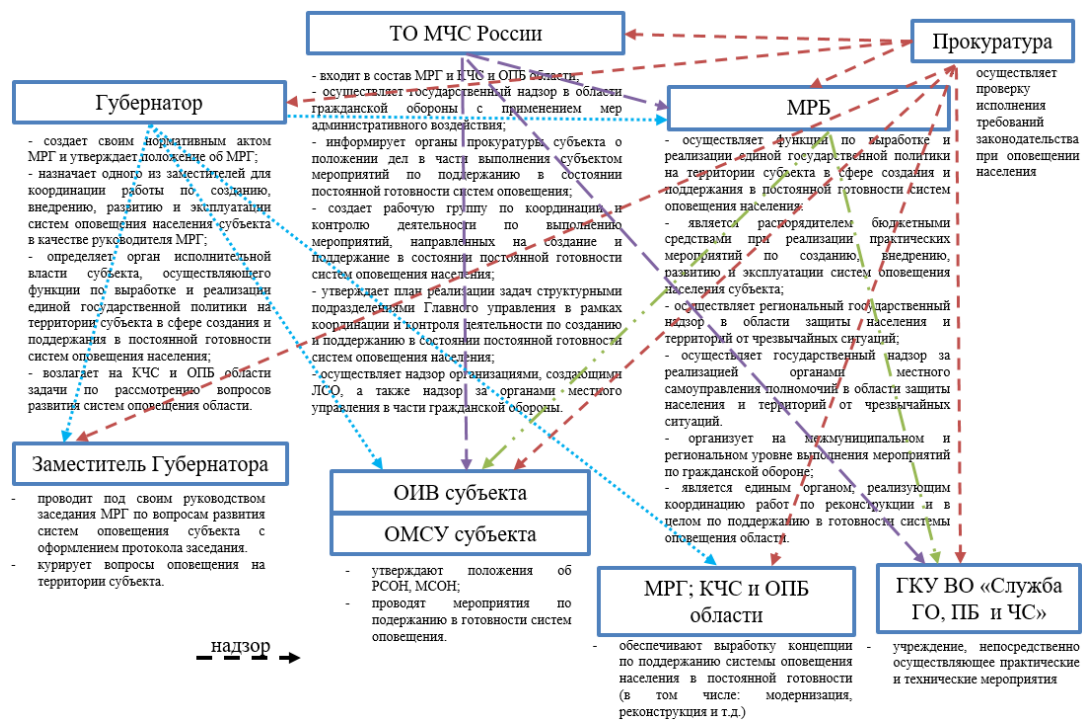
При проведении на примере Владимирской области анализа бюджетных возможностей органов исполнительной власти субъекта и органов местного самоуправления в части финансирования мероприятий на создание, поддержание в готовности и модернизацию (реконструкцию) систем оповещения выполнен

примерный расчет затрат на выполнение мероприятий по реконструкции системы оповещения Владимирской области (с рассмотрением вариантов как полной, так и частичной замены оборудования СОН).

Принимая во внимание высокую стоимость проведения работ для каждого муниципального образования, а также учитывая дотационность бюджетов всех муниципальных образований, сделан вывод о невозможности муниципальных образований самостоятельно в рамках местных бюджетов провести реконструкцию системы оповещения населения.

В качестве наиболее оптимального и целесообразного метода предлагается использовать софинансирование мероприятий по реконструкции, при котором и субъект и муниципальное образования активно задействованы в процессе реконструкции, а финансовая нагрузка на реализацию мероприятий распределена равномерно.

В части решения проблемы «недостаточности и неэффективности» принимаемых управленческих решений со стороны органов исполнительной власти субъектов и органов местного самоуправления целесообразно разработать методические рекомендации по выстраиванию системы взаимоотношений между органами исполнительной власти субъекта, органами местного самоуправления, территориальным органом МЧС России, а также органами прокуратуры в процессе принятия управленческих решений по созданию, поддержанию в постоянной готовности систем оповещения субъекта согласно рисунку.



**Рисунок.** Методические рекомендации по выстраиванию системы взаимоотношений между органами исполнительной власти субъекта, органами местного самоуправления, территориальным органом МЧС России, а также органами прокуратуры в процессе принятия управленческих решений по созданию, поддержанию в постоянной готовности систем оповещения субъекта

Также в рамках повышения уровня готовности систем оповещения населения предлагается:

- рассмотреть вопрос увеличения штрафных санкций в отношении должностных лиц и организаций за ненадлежащее исполнение законодательства в части приведения систем оповещения в соответствие с нормативными правовыми актами, регулирующими вопросы их развития и поддержания в готовности;

- выступить с предложением на уровне Правительства Российской Федерации и МЧС России по вопросу разработки единой интеграционной платформы для системы оповещения, разработанной за счет средств федерального бюджета и дальнейшей безвозмездной передачи данной платформы в органы исполнительной власти субъекта и органы местного самоуправления.

Таким образом, внедрение предложенных управленческих решений позволит:

- упорядочить законодательство в сфере оповещения;
- существенно повысить качество и уровень развития оповещения населения в субъектах Российской Федерации и привести системы оповещения населения субъектов в состояние готовности к выполнению задач по назначению;
- организовать создание единой интеграционной платформы.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне».
2. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 04.11.2022) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
3. Бюджетный кодекс Российской Федерации» от 31.07.1998 № 145-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2023).
4. Рубчинский, А.А. Методы и модели принятия управленческих решений: учебник и практикум /А.А. Рубчинский. – М.: Издательство Юрайт, 2016, 526 с.

УДК 351.78

*Л.Б. Тихановская, С.В. Найденова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ПУТЕЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПОДБОРА КАДРОВ ДЛЯ РАБОТЫ В СИСТЕМЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА**

В статье анализируются вопросы, связанные с установлением наиболее подходящего количества сотрудников в структурах МЧС России, которые осуществляют надзорные функции.

**Ключевые слова:** штатная численность, надзорные органы, трудозатраты, математическая модель, методика.

*L.B. Tikhanovskaya, S.V. Naidenova*

## **IDENTIFICATION OF WAYS TO OPTIMIZE THE RECRUITMENT PROCESS FOR WORK IN THE FEDERAL STATE FIRE SUPERVISION SYSTEM**

The article analyzes the issues related to the establishment of the most appropriate number of employees in the structures of the Ministry of Emergency Situations of Russia, who perform supervisory functions.

**Keywords:** staffing, supervisory authorities, labor costs, mathematical model, methodology.

Оптимальность штатной численности надзорных органов МЧС России исследуется с момента его образования, но до сих пор не принято никакого законодательного документа по методике расчета предельной численности сотрудников ФПС ГПС.

Предельная численность сотрудников ФПС ГПС, осуществляющих деятельность в ФГПН, была установлена волевым образом и закреплена в положении «О ФГПН» в количестве 21110 единиц без указания на конкретную методику расчета. Достаточно ли такое количество персонала для решения возложенных на них задач?

В 2015 году в рамках концепции основных направлений развития деятельности надзорных органов МЧС России на период до 2020 года, утверждённой решением коллегии МЧС России № 4/II от 18 февраля 2015 года, была обозначена потребность в создании методики для определения оптимальной численности персонала, задействованного в надзорной деятельности и профилактической работе МЧС России [1].

В 2017 году Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России разработал методику определения необходимой численности сотрудников, занятых в надзорной деятельности и профилактической работе МЧС России.

В ней использована зависимость численности государственных инспекторов пожарного надзора от множества нормативно-правовых и организационно-технических условий. Для выполнения расчета были проанализированы и описаны все сферы деятельности и этапы ее осуществления сотрудниками подразделений надзорной деятельности.

Сотрудники подразделений надзорной деятельности МЧС России имеют право проводить пять видов проверок:

- 1) Федеральный государственный пожарный надзор (ФГПН);
- 2) Федеральный государственный надзор в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (ФГН);
- 3) Федеральный государственный надзор в области гражданской обороны (ФГН);
- 4) лицензионный контроль при осуществлении деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений;
- 5) лицензионный контроль при осуществлении деятельности по тушению пожаров в населённых пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры.

При разработке Методики были определены реальные затраты труда на осуществление надзорной деятельности по всем видам проверок, которые подробно описаны в Методике. Также выделены семь основных направлений надзорной деятельности, каждое из которых включает в себя различные виды работ.

Ниже приведены базовые процедуры по пяти видам надзора:

- мероприятия по проведению и оформлению проверок на объектах надзора;
- проведение основных мероприятий сезонных операций;
- мероприятия по осуществлению организации и проведения профилактических работ на объектах надзора в том числе, связанных с детьми;
- проведение и оформление всех видов проверок по делам о пожарах, осуществление дознания;
- прием граждан с обращениями и проведение консультаций по исполнению государственной функции;
- работы по оказанию государственных услуг;
- другие виды работ [2].

В процессе определения оптимального количества сотрудников Государственной противопожарной службы (ГПС) необходимо разделить общее требуемое время, которое должностные лица ГПС должны потратить на выполнение задач, указанных в предыдущих пунктах, на общее количество рабочих часов одного сотрудника за год.

Этот метод расчёта численности сотрудников ГПС может быть применён как в центральном аппарате, так и в региональных подразделениях Министерства чрезвычайных ситуаций Российской Федерации.

По нашему мнению, данная Методика не раскрыла реальную необходимость численности персонала, так как ею учитывалось установление «надзорных каникул», но не были учтены трудозатраты на производство по административным делам по ст. 19.5, 20.4, 20.6, 20.7 КоАП РФ, что повлияло на величину трудозатрат в сторону минимизации и не позволило объективно выразить оптимальную величину численности персонала.

Деятельность сотрудников, осуществляющих пожарный надзор, измеряется по следующим показателям: уменьшение числа возгораний, сокращение материального ущерба, предотвращение человеческих жертв и травм при пожарах.

Проведем анализ статистических данных по пожарной обстановке в России по данным в таблице.

*Таблица. Статистические данные о пожарах в России [3]*

<b>Наименование показателя</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Количество пожаров, ед.	471426	439306	390764	352509	360891
Прямой материальный ущерб от пожаров, тыс. руб.	18170365	20876301	16248694	18701109	22179615
Количество погибших при пожарах людей, чел.	8559	8310	8471	7746	7817
Количество травмированных при пожарах людей, чел.	9461	8419	8397	8140	8495

Статистические данные показывают, что в 2023 году по сравнению с 2022 годом увеличилось количество пожаров на 2,4 %, прямой материальный ущерб от пожаров увеличился на 18 %, также произошло увеличение количества погибших и травмированных человек на 0,9 % и 4,4 % соответственно, следовательно можно сделать вывод о том, что оптимизация численности сотрудников ФПС ГПС привела к снижению качества проводимой работы и ее результативности из-за перегрузки сотрудников [4].

Практика показывает, что сокращение численности инспекторского состава, а также изменения в нормативно-правовой базе по частоте проверок, сроку и порядку осуществления государственной функции по надзору за соблюдением обязательных требований приводит к тому, что структура рабочего времени изменяется – возрастает, и как следствие, приводит ежегодно к тому, что остаются непроверенные объекты защиты.

Чтобы оптимизировать количество накапливающихся непроверенных объектов, в 2021 году сотрудниками ГУ МЧС России по Нижегородской обла-

сти была разработана упрощенная математическая модель определения численности персонала надзорных органов МЧС России.

Математическая модель определения численности должностных лиц [5], которые смогут качественно реализовать государственные функции по надзору в конкретном регионе или территориальном подразделении надзорной деятельности, определяется как отношение суммарного требуемого фонда рабочего времени к годовому фонду полезного рабочего времени одного инспектора.

В процессе разработки этой модели был применен экспертный опрос с целью определения фактических трудозатрат на осуществление надзорной деятельности. Экспертный опрос позволяет повысить достоверность статистических показателей.

Используя результаты экспертного опроса, авторами [5] была выведена формула математической модели, которая учитывает неэффективное использование рабочего времени. К неэффективному использованию рабочего времени авторы относят время привлечения инспектора к дежурству на массовых мероприятиях, а также время, потраченное на подготовку отчетных сведений, не предусмотренных стандартными отчетными формами. Разработчики считают, что в штатной численности должна быть предусмотрена еще одна штатная единица, которая заменяет инспектора во время отпуска, болезни, служебной командировки. Кроме того, в каждом подразделении необходимо предусмотреть в штате еще одного руководителя, который кроме надзорных функций выполняет еще и представительские.

Количество рабочих часов, которые инспектор может отработать за год, зависит от коэффициента присутствия. Этот коэффициент рассчитывается на основе оценочных данных и учитывает, что инспектор может отсутствовать на рабочем месте по уважительной причине, например, брать отгул, болеть, быть в командировке или в отпуске.

Авторы данной модели считают, что для повышения объективности результатов необходим дополнительный экспертный опрос с частотой не реже одного раза в три года, для внесения изменений из нормативно-правовой базы, связанных с осуществлением государственной функции по надзору за соблюдением обязательных требований пожарной безопасности.

В результате анализа различных подходов к оценке количества сотрудников Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, выполняющих функции федерального государственного пожарного надзора, мы пришли к выводу о необходимости создания универсальной системы показателей для формирования штата государственных инспекторов в субъектах Российской Федерации.

Эта система должна учитывать особенности территорий, климатические условия, уровень социально-экономического развития региона, количество регистрируемых пожаров, численность населения и его плотность, внедрение цифровых технологий, а также другие факторы, которые прямо или косвенно влияют на равномерность распределения рабочей нагрузки.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Решение коллегии МЧС России от 18.02.2015 г. № 4/II О концепции основных направлений совершенствования деятельности надзорных органов МЧС России: [электронный ресурс]: URL: [http://www.fire-engineering.ru/ actual/reshenie-kollegii-mchs-rossii-ot-18.02.2015-g.-4ii-o-konczepczii-osnovnyix-napravlenij-sovershenstvovaniya-deyatelnosti-nadzornyx-organov-mchs-rossii](http://www.fire-engineering.ru/actual/reshenie-kollegii-mchs-rossii-ot-18.02.2015-g.-4ii-o-konczepczii-osnovnyix-napravlenij-sovershenstvovaniya-deyatelnosti-nadzornyx-organov-mchs-rossii).
2. Порошин А.А., Козырев Е.В., Петрова О.В., Сорокин В.А. О методике обоснования численности инспекторского состава органов государственного пожарного надзора // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал, 2017. Вып. 2 (72). – С. 209 – 214.
3. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информационно-аналитический сборник. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. – 110 с.
4. Плотников А.С., Седов Д.В. Анализ последствий пожаров на объектах с массовым пребыванием людей и мер, направленных на их смягчение // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-posledstviy-pozharov-na-obektah-s-massovym-prebyvaniem-lyudey-i-mer-napravlennyh-na-ih-smyagchenie/viewer>.
5. Репин С.В., Лахвицкий Г.Н. О разработке метода определения фактических трудозатрат и описание упрощенной математической модели определения численности надзорных органов МЧС России // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления, 2021, № 39. – С. 169 – 188.
6. Тихановская Л.Б., Шукшин Е.Е. Риск-ориентированный подход в контрольно-надзорной деятельности МЧС России /Л.Б. Тихановская, Е.Е. Шукшин // Актуальные вопросы организации управления в РСЧС: сборник научных трудов – Вып. 9. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2-24. – С. 61 – 66.

УДК 614.849

*Е.С. Толстова, В.С. Кузыченко*

Владимирский юридический институт Федеральной службы исполнения наказаний

## **К ВОПРОСУ О КЛЮЧЕВЫХ ОСНОВАХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЧС И ФСИН**

В данной статье рассматривается роль ведомственной пожарной охраны ФСИН России, её основные функции и задачи. Специфика деятельности уголовно-исполнительной системы России требует строгого соблюдения условий пожарной безопасности, что невозможно, без тесного взаимодействия с подразделениями пожарной охраны МЧС России. Сложность и важность данного взаимодействия трудно переоценить, человеческая жизнь, сохранность материальных ценностей и соблюдение правопорядка тесно связаны с соблюдением пожарной безопасности.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, функции ведомственной пожарной охраны, задачи ведомственной пожарной охраны, правопорядок.

*E.S. Tolstova, V.S. Kuzychenko*

Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service

## **ON THE KEY PRINCIPLES OF COOPERATION BETWEEN THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS AND THE FEDERAL PENITENTIARY SERVICE**

This article examines the role of the departmental fire protection of the Federal Penitentiary Service of Russia, its main functions and tasks. The specifics of the activities of the Russian penal enforcement system require strict compliance with fire safety conditions, which is impossible without close cooperation with the fire protection units of the Ministry of Emergency Situations of Russia. The complexity and importance of this interaction can hardly be overestimated, human life, the safety of material assets and the observance of law and order are closely related to the observance of fire safety.

**Keywords:** fire safety, functions of departmental fire protection, tasks of departmental fire protection, law and order.

Пожарная охрана в учреждениях уголовно-исполнительной системы является ведомственной, и направлена на уменьшение пожаров на ведомственных объектах, а также повышению уровня самой пожарной безопасности на объектах, в соответствии с задачами и функциями предоставленными статьей 12 Федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» и указом Президента Российской Федерации от 13 октября 2004 г. № 1314 «Вопросы Федеральной службы исполнения наказаний».

Ведомственная пожарная охрана ФСИН России применяет политику противопожарной работы "сначала предупреждение, затем профилактика и ликвидация", также выполняет обязанности по обеспечению противопожарной без-

опасности и обеспечивает работу всего персонала, систему ответственности за обеспечение пожарной безопасности, повышение способности предотвращать пожары и бороться с ними, предотвращать и сокращать их возникновение, а также обеспечивать постоянную безопасность и стабильность порядка надзора за тюрьмами.

Существуют нормативно- правовые акты ведомственной пожарной охраны, регламентирующие ее деятельность в соответствии с приказом ФСИН России от 14 января 2014 г. № 4 «Об утверждении Положения о ведомственной пожарной охране уголовно-исполнительной системы» и приказом ФСИН России от 3 сентября 2007 г. № 177 «Об утверждении наставления по организации деятельности пожарных частей, отдельных постов, групп пожарной профилактики ведомственной пожарной охраны учреждений, исполняющих наказания, и следственных изоляторов уголовно-исполнительной системы».

Можно выделить основную задачу ведомственного пожарного надзора, это будет проверка и соблюдение всех требований пожарной безопасности. Прежде всего лица, которые осуществляют ведомственный пожарный контроль, проводят проверку и соблюдение требований пожарной безопасности на всех объектах учреждений и органах УИС.

Защита населения, предотвращение чрезвычайных ситуация, обеспечение общественного порядка, всё это обеспечивает взаимодействие МЧС и ФСИН России.

Министерство Чрезвычайных Ситуаций (МЧС) отвечает за вопросы связанные с ликвидацией и предупреждением чрезвычайных ситуаций, проведении спасательных операций, а также способствует в оказании первой медицинской помощи тем, кто в этом нуждается.

ФСИН в свою очередь осуществляет надзор за осужденными, обеспечивает соблюдение правопорядка в учреждениях и органах уголовно- исполнительской системы.

Таким образом крайне важно, чтобы обе структуры работали слаженно и взаимодействовали друг с другом. Это в первую очередь необходимо для обеспечения безопасности и предотвращению, возникших чрезвычайных ситуаций, например, наводнение, пожары и другие катастрофы. Необходимо проведение совместных пожарно-технических учений и тренировок, чтобы бы как можно больше повысить готовность служб в экстренных ситуациях, необходимо организовывать и осуществлять ежедневную работу по управлению пожарной безопасностью.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»
2. Указ Президента Российской Федерации от 13 октября 2004 г. № 1314 «Вопросы Федеральной службы исполнения наказаний»

3. Приказ ФСИН России от 14 января 2014 г. № 4 «Об утверждении Положения о ведомственной пожарной охране уголовно-исполнительной системы»

4. Приказ ФСИН России от 3 сентября 2007 г. № 177 «Об утверждении наставления по организации деятельности пожарных частей, отдельных постов, групп пожарной профилактики ведомственной пожарной охраны учреждений, исполняющих наказания, и следственных изоляторов уголовно-исполнительной системы»

УДК 556.06+614.8.084 (571.16)

*А.В. Трефилов, А.А. Ступина*

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, г. Железногорск

### **МОНИТОРИНГ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЧС ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА: ВЕБ И ГИС-ТЕХНОЛОГИИ ЗОН ЗАТОПЛЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Статья освещает вопросы условий качественного мониторинга и прогнозирования ЧС природного характера, при этом исследовательский акцент направлен на преимущества использования алгоритмических и программных средств. Приведен опыт разработки приложения «Паводок» Томской области.

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, Томская область, сельские поселения, мониторинг и прогнозирование, паводок и затопление, веб технологии и ГИС

*A. V. Trefilov, A. A. Stupina*

### **MONITORING AND PREVENTION OF EMERGENCIES NATURAL NATURE: WEB AND GIS TECHNOLOGIES OF RURAL SETTLEMENT FLOODING ZONES TOMSK REGION**

The article covers the issues of conditions for high-quality monitoring and forecasting of natural emergencies, while the research emphasis is aimed at the advantages of using algorithmic and software tools. The experience of developing the Flood application in the Tomsk region is presented.

**Keywords:** emergency situation, Tomsk region, rural settlements, monitoring and forecasting, flood and inundation, web technologies and GIS

В состав Томской области входят 16 муниципальных районов, 112 сельских поселений, 577 населённых пунктов, соотношение городского и сельского населения – 71,2 % и 28,8 %, соответственно; наибольшая численность сельского населения в Томском районе (легальное определение сельского поселения содержится в федеральном законе, согласно которому под таковым понимается «один или несколько объединенных общей территорией сельских населенных пунктов (поселков, сел, станиц, деревень, хуторов, кишлаков, аулов

и других сельских населенных пунктов), в которых местное самоуправление осуществляется населением непосредственно и (или) через выборные и иные органы местного самоуправления»; и с точки зрения законодателя является одним из типов муниципальных образований, допуская синонимичность с понятием сельской территории) [2; 8; 15]. В обеспечении безопасности сельских поселений большую роль играет мониторинг водных объектов, регулируемый Водным кодексом РФ, одной из целей которого является своевременное выявление и прогнозирование негативного воздействия вод [1]. Для территории Томской области характерно большинство известных опасных природных явлений, но статистически к числу наиболее частых относятся затопление и подтопление территорий в период половодья.

Как подчеркивает Петров Д.О., разрабатывая методики, алгоритмы и программное обеспечение для моделирования и прогнозирования речных наводнений, «мониторинг паводковой ситуации и прогноз рисков наводнения – это сложный комплекс задач, для решения которых требуется обработка больших объемов информации, а также учет гидрометеорологических особенностей конкретной местности» [10, с.3]. Надо отметить, что анализ опасных природных явлений по показателям интенсивности, распространенности и продолжительности воздействия, позволил ученым отнести наводнения к категории чрезвычайно опасным со степенью катастрофичности  $KK = 1,5$  [3].

Очевидно, что важным условием качественного мониторинга является состояние наблюдательной сети, однако их общее количество по свидетельству В. В. Шабанова составляет менее 6% от требуемого количества [13]. Эта ситуация начала меняться в последние годы – постепенное восстановление сети гидрологических постов привело к их увеличению до 3011 речных и озерных пунктов [4].

Наблюдательная сеть постов Томского ЦГМС в настоящее включает 23 метеостанции, 1 Автоматическую метеостанцию, 7 Автоматических гидрологических комплексов, 48 гидрологических постов различных классов [16]. По исследовательским данным на протяжении р.Обь (1169 км в пределах области) расположено всего 6 постов, а подверженных затоплению населенных пунктов около 40 [5; 12]. Только в Томском районе при наиболее опасном сценарии развития паводка в зоне затопления (подтопления) окажется 7 населенных пунктов (Черная Речка, Тахтамышцево, Барабинка, Вершинино, Коларово, Батурино, Казанка); общая численность населения, проживающая в зоне затопления – 2313 человек, в т. ч. 279 детей; будут подтоплены и возможно частично разрушены федеральная автодорога «Томск – Юрга - Новосибирск» и автодорога «Томск – Яр». В Обзоре состояния системы гидрологических наблюдений, обработки данных и подготовки информационной продукции в 2020 году отмечено, что причинами неполного выполнения плана измерений расходов воды в период половодья стали «отсутствие надёжных плавсредств для выполнения гидрометрических работ на больших и средних реках, отсутствие альтернативных способов измерения при выходе из строя основного гидрометрического

оборудования гидростворов; выход из стоя профилографа АРГО-600 (р. Обь – г. Камень-на-Оби, р. Чулым – с. Тегульдет)» (Томская область); указаны также «нарушение работы гидрометрических установок, и отсутствие запчастей для их ремонта, обрывы и похищения тросов; плохое состояние тросово-лодочных переправ; кадровые проблемы, состояние здоровья, неисполнительность наблюдателей» [9].

Очевидно, что методы компьютерного моделирования и использование ГИС технологий позволяют обеспечить качественный мониторинг, агрегируя данные стационарных и мобильных пунктов наблюдений, космической наблюдательной системы, воздушной съемки и архива данных. Надо отметить, что согласно Водному кодексу территория страны включает 21 бассейновый округ (основная единица управления использования и охраны водных объектов), что неизбежно ведет к необходимости корреляции данных и кооперации сведений, ведь один водный объект, например, р. Обь может входить в несколько бассейновых округов, что в конечном счете усложняет мониторинг ввиду большого объема и рассредоточенности данных и т.д. Как подчеркивает Голубева А. Б., предлагая подходы и методику исследования опасности затопления равнинных территорий, при определении уровня опасности и ущерба использовать бассейновый подход не рационально, т.к. «экономические и социальные показатели берутся средние по бассейну или району, т.е. учитываются, в том числе, территории, находящиеся на удаленном расстоянии от реки и не попадающие в зону затопления. Таким образом, в расчеты включается территория, которая вообще никогда не затапливается» [6, с.45]. В этой связи, как отмечается в исследованиях, геоинформационные системы позволяют более эффективно оценивать гидрологическую обстановку [6; 11]. Петров Д. О., например, предлагает алгоритмы расчеты зоны затопления, получив высокие величины коэффициента подобия расчетных зон затопления фактически зарегистрированным, методику прогнозирования развития половодья на основе применения искусственных нейронных сетей для многофакторного анализа и программный комплекс, применяющий разработанные алгоритмы и методику для отображения прогнозной динамики развития весенних половодий [10].

Практические преимущества ГИС технологий очевидны – информация о водных объектах имеет пространственную привязку; обеспечивается ввод, обработка и анализ в виде картографических данных, таблиц и др., решая задачи поискового (анализ перспектив существующих тенденций и определение вероятных состояний водных объектов) и нормативного прогнозирования (анализ путей оптимального развития объектов мониторинга). При этом важным этапом мониторинга водных объектов является доставка его результатов до заинтересованных пользователей, что позволяет принимать эффективные управленческие решения по снижению ущерба от паводков, посредством веб-технологий – интернет веб сервисов: в этом случае визуализация гидрологической обстановки на гидропостах и картографирование зон затоплений позволяет решать задачи оперативного прогнозирования и мониторинга.

В качестве примера можно привести приложение «Паводок» (создано на базе геолого-географического факультета НИ ТГУ), отображающее цифровую карту наводнений в населенных пунктах Томской области, расположенных по рекам Томь и Обь. Исходными данными для приложения являются различные типы данных, в том числе и пространственные – перечень населенных пунктов, гидропосты, границы районов, отчеты МЧС о состоянии водных объектов; большая часть вычислений происходит на основе облачного редактора таблиц «Google Таблицы», а реализация функций геоинформационного анализа и публикации картографических данных происходит на платформе «ArcGIS Online» [12]. Система автоматически прогнозирует подъем воды и анализирует возможные риски. Использование 3D-модели долины Томи позволяет отслеживать ситуацию в любом населенном пункте вплоть до отдельных домов: достаточно навести курсор, чтобы увидеть уровень воды и прогноз через сутки [15]. Программа выдает важную информацию о текущем и критическом уровне воды в конкретной местности, а для населенных пунктов в долинах рек Томи, Старой Шегарке и Победы используются дополнительные функции - 3D-изображение местности и всех зданий, расположенных на территории.

Таким образом, показано, что мониторинг ЧС природного характера обусловлен не только необходимостью научного осмысления проблем традиционных способов мониторинга, но и актуальными и инновационными алгоритмическими и программными средствами, позволяющие не только оценить складывающуюся паводковую ситуацию, но и определить способы реагирования на нее, эффективно принимая управленческие решения. При этом использование ГИС-технологий позволяет улучшать качество мониторинга, а веб-приложения обеспечивают доступность, гибкость и оперативность его результатов.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 25.12.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.12.2023) // Российская газета, № 121, 08.06.2006
2. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ (ред. от 13.07.2024) «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» // Российская газета, № 202, 08.10.2003
3. Акимов В.А., Арефьева Е.В., Иванова Е.О., Суцев С.П. Предварительная оценка климатических рисков в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера // Технологии гражданской безопасности. 2021. Т.18. № 2 (68). С. 4-8.
4. Аксянов Т.М., Изъюрова Ю.В., Яковлева Т.И., Кучеренко О.Е. Развитие гидрологической сети и методов речной гидрометрии в России // Моря и воды суши в традиционном и современном природопользовании». Сборник материалов Межрегиональной молодежной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 29 марта 2023 г. / отв. ред. А. А. Соколова. СПб.: РГГМУ, 2023. 202 с.

5. Болотнов В. П. Использование индекса воздействия половодий для мониторинга пойменных экосистем (на примере поймы Средней Оби). Томск: Известия Томского политехнического университета. Т. 310. №3. 2007. С. 26-30.
6. Борщ С. В., Самсонов Т.Е., Симонов Ю.А. Визуализация гидрологической обстановки в бассейнах крупных рек средствами ГИС-технологий // Труды Гидрометцентра России. 2013. Вып. 349. С. 47–62.
7. Голубева А.Б. Зоны затопления для равнинных рек Алтайского края, Расчет ущербов и анализ рисков // Известия Алтайского отделения Русского географического общества. 2015. № 4(39). С. 43-48.
8. Макурина Ю.А. Совершенствование управлением развитием сельских территорий (на материалах Новосибирской области): дисс. докт. экон. наук. Новосибирск, 2022. 274 с.
9. Обзор состояния системы гидрологических наблюдений, обработки данных и подготовки информационной продукции в 2020 году // Росгидромет, ФГБУ «ГГИ». Санкт-Петербург, 2021. 56 с.
10. Петров Д.О. Алгоритмическое и программное обеспечение прогнозирования наводнений на равнинных реках: автореф. дисс. канд. техн.наук. Минск, 2019. – 26 с.
11. Романов И. А. Геоинформационный космический мониторинг // Образовательные ресурсы и технологии. 2015. №2 (10). С. 131-137.
12. Хромых В.В., Накаяма Д., Хромых О.В., Чекина А.А., Филимонов Д.В. Модуль «Паводок» Геопортала Томской области - информационная система мониторинга экстремальных ситуаций, связанных с половодьем, в населенных пунктах // Открытое и дистанционное образование. 2019. № 4 (76). С. 46-52.
13. Шабанов В. В., Маркин В.Н. Ведение мониторинга водных объектов в современных условиях. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. 151 с.
14. Официальный интернет-портал Администрации Томской области. – URL: <https://tomsk.gov.ru/adm?ysclid=lysfksx58t383976822> (дата обращения 17.07.2024)
15. Официальный интернет портал Администрации Томской области. – URL: <https://dsp.tomsk.gov.ru/news/front/view?id=16700> (дата обращения 15.07.2024)
16. Официальный сайт Томского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. URL: <http://www.meteotomsk.ru/about> (дата обращения 19.07.2024).



УКД 004.383.8.032.26

*А.С. Трунов, Е.В. Магурин*

Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

В данной статье рассматривается вопрос о применении искусственного интеллекта в сфере пожарной безопасности. Приведены примеры его применения. Произведен их анализ.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, искусственный интеллект, интеллектуальные системы, предупреждение и ликвидация пожаров.

*A.S.Trunov, E.V. Magurin*

Far Eastern Fire and Rescue Academy - branch of St. Petersburg University of the Ministry of Emergency Situations of Russia

## **THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ENSURING FIRE SAFETY**

This article discusses the use of artificial intelligence in the field of fire safety. Examples of its application are given. Their analysis has been carried out.

**Keywords:** fire safety, artificial intelligence, intelligent systems, fire prevention and elimination.

Современный мир характеризуется стремительным развитием технологий, одним из наиболее значимых направлений которых является искусственный интеллект (ИИ). Искусственный интеллект представляет собой способность технических систем выполнять интеллектуальные функции, аналогичные человеческим, такие как восприятие, обучение, принятие решений и решение проблем. Данная технология находит все более широкое применение в различных сферах человеческой деятельности, в том числе и в обеспечении пожарной безопасности.

Пожарная безопасность-состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров [1]. Она включает в себя ряд мероприятий, направленных на исключение возможности возникновения пожаров, защиту людей и материальных ценностей от их опасных факторов. В современных условиях, когда риски возникновения пожаров неуклонно растут, традиционные методы обеспечения пожарной безопасности становятся все менее эффективными. Это обуславливает необходимость поиска и внедрения новых, более совершенных технологий, одной из которых является искусственный интеллект.

Использование ИИ в обеспечении пожарной безопасности открывает широкие возможности для повышения эффективности всех ее составляющих: от предотвращения возникновения пожаров до организации эффективного реагирования на них. Технологии ИИ позволяют осуществлять непрерывный мониторинг обстановки, своевременно выявлять потенциальные угрозы, прогнозировать развитие пожароопасных ситуаций и принимать оперативные меры по их предупреждению и ликвидации. Кроме того, ИИ может быть использован для повышения эффективности деятельности пожарно-спасательных подразделений, оптимизации их действий при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ. Интеллектуальные системы способны обрабатывать большие объемы данных, поступающих от различных источников, анализировать их и предоставлять пожарным-спасателям актуальную и достоверную информацию, необходимую для принятия обоснованных решений.

Таким образом, использование технологий искусственного интеллекта в обеспечении пожарной безопасности является перспективным направлением, способным значительно повысить эффективность всего комплекса мер по предупреждению и ликвидации пожаров. В настоящее время ведутся активные исследования и разработки в данной области, направленные на создание интеллектуальных систем, способных осуществлять комплексный мониторинг пожарной обстановки, прогнозировать возникновение и развитие пожаров, а также оказывать эффективную поддержку пожарно-спасательным подразделениям при выполнении ими оперативно-тактических задач.

Системы пожаротушения с искусственным интеллектом, представляют собой современные решения, превосходящие по функциональным возможностям традиционные варианты. Главным отличием является возможность ИИ систем автоматически определять очаг пожара и принимать меры по локализации и последующей ликвидации. Кроме того, они могут быть интегрированы с другими системами безопасности, например с системами видеонаблюдения, и транслировать происходящее на месте пожара в режиме реального времени.

Необходимо отметить, что как иностранные, так и отечественные компании занимаются производством систем пожаротушения с ИИ. Среди них такие компании, как Esser by Honeywell (Германия), Алуф (Россия), Спецавтоматика (Россия), «Защита-Видео-Сервис» (Белорусия), Росэлектроника (Россия), Schneider Electric (Франция) и другие. Эти производители изготавливают своё оборудование под локальные стандарты и обеспечивают необходимые сертификаты, соответствующие российским нормам.

Модели пожарных извещателей с искусственным интеллектом способны определять цвет дыма, его концентрацию и реагировать на частицы дыма абсолютно любого размера. Эти извещатели изготавливаются с встроенными тревожными оповещателями различных вариаций. Регулирование чувствительности возможно осуществит дистанционно.

Внедрение ИИ обеспечивает беспроводную передачу информации от датчиков. Это позволяет осуществить синхронную передачу информации по сети интернет. С помощью этого возможно дистанционно узнать заряд батареи.

С учетом такого развития сети датчиков и устройств, появляется потребность использовать приложения и ресурсы, которые способны быстро обрабатывать огромные объемы данных. Для этих целей используют облачные сервисы. Их применяют в различных областях - от мониторинга датчиков до передачи информации спасательным службам и обычным пользователям [2]. Благодаря встроенной логике, противопожарные алгоритмы могут быть без труда реализованы, независимо от их уровня сложности.

С помощью современных технологий и учитывая конструктивные особенности зданий и сооружений, были разработаны приложения для управления техническими средствами, которые обеспечивают пожарную безопасность. В таких системах используют компонент бизнес-аналитики на сервере Microsoft SQL. С его помощью анализируют данные и собирают информацию о процессе пожаротушения. Для того, чтобы анализировать данные применяют четыре вида алгоритмов: кластерный анализ, правила ассоциации, временные ряды и дерево решений. Интеллектуальный анализ данных предназначен для разработки способов анализа ЧС, поэтому приобретает академическое и практическое значение для обработки информации о пожарах. Применение концепции Big Data в управлении средствами пожаротушения привело к новшествам в системах их управления, открыло новые подходы к пожаротушению, обеспечило фактически мгновенный доступ к информации о пожарах. Искусственный интеллект обладает необходимыми технологиями для решения различных задач в сфере управления пожарной безопасностью. Во-первых, умные камеры, в отличие от стандартных, могут фиксировать большое количество деталей и проводить анализ обстановки в любое время и в различных местах. Такая система АПС способна своевременно реагировать на сигналы, получая подлинную информацию о возможных рисках. Во-вторых, при использовании и правильном обслуживании технологии ИИ могут автоматически проводить анализ состояния, своевременно уведомляя о возможных поломках и неисправностях.

Анализируя типичные случаи применения систем управления противопожарным оборудованием с внедрением искусственного интеллекта, можно сделать вывод о том, что применение современных технологий таких, как интеллектуальные системы наблюдения, АПС, а также платформы для использования и технического ремонта, позволяет более эффективно локализовать и ликвидировать пожары. Это существенно уменьшает трудоемкость, улучшает управляемость объектов и отвечает требованиям пожарной безопасности [4].

В заключение следует отметить, что использование технологий искусственного интеллекта в обеспечении пожарной безопасности открывает широкие возможности для повышения эффективности всех ее составляющих. Интеллектуальные системы мониторинга, поддержки принятия решений, управления противопожарными инженерными системами и другие могут значительно улучшить способность систем пожарной безопасности к раннему обнаружению, прогнозированию и предотвращению пожаров, а также повысить эффективность действий пожарно-спасательных подразделений при их ликвидации.

Внедрение ИИ в сферу пожарной безопасности требует комплексного подхода, включающего разработку нормативно-правовой базы, обеспечение информационной безопасности, подготовку специалистов и т.д.. Тем не менее, очевидные преимущества использования данных технологий делают их применение в обеспечении пожарной безопасности крайне перспективным направлением, способным существенно снизить риски возникновения пожаров и минимизировать их последствия.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 08.08.2024) "О пожарной безопасности". Статья 1. Основные понятия
2. Логинов Ю.И. Автоматическое пожаротушение: реальность и перспективы / Ю.И. Логинов // Пожарная безопасность. 2021. № 2(11). С. 22- 31.
3. Актаева А.У., Жаксылык Т.Д. Научная статья «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ». 2023. С. 134-135.
4. Михайлов Ю.М. Пожарная безопасность в офисе. - М.: Альфа-пресс, 2018. - 262 с.

УДК 347.4

***В.В. Ушкалов, В.Л. Ефименко***

ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России»

### **ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЧС С ОРГАНАМИ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ И МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Целью данной статьи является рассмотрение нормативно-правовой базы, определяющей взаимодействие подразделений МЧС с органами исполнительной власти и местного самоуправления ДНР, а также рекомендации по оптимизации и эффективизации этого взаимодействия на территории республики.

**Ключевые слова:** взаимодействие, органы исполнительной власти, нормативно-правовая база, подразделения МЧС, полномочия.

***V.V. Ushkalov, V.L. Efimenko***

### **LEGAL ASPECTS OF THE INTERACTION OF EMERGENCY DEPARTMENTS WITH EXECUTIVE AUTHORITIES AND LOCAL GOVERNMENTS DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC**

The purpose of this article is to consider the regulatory framework governing the interaction of emergency situations departments with executive authorities and local self-

government bodies of the Donetsk People's Republic, as well as recommendations for optimizing and making this interaction more effective on the territory of the republic.

**Keywords:** interaction, executive authorities, regulatory framework, emergency departments, powers.

Все государства в мире подвержены возникновению различных чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС), обусловленных природными, техногенными и социальными факторами. Устойчивый рост количества и тяжести ЧС в России вынуждает рассматривать их как серьезную угрозу для общества и государства. В свою очередь, Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС) участвует в обеспечении национальной безопасности и решает широкий круг задач, основанных на государственной политике в области безопасности жизнедеятельности населения, реализация которых позволяет улучшать показатели социально-экономического развития государства и благополучия граждан. Для эффективного выполнения поставленных задач МЧС активно взаимодействует с общественными институтами, средствами массовой информации и гражданами. Особое внимание уделяется организации взаимодействия и координации деятельности МЧС России и органов исполнительной власти [5].

Основной целью данной статьи является рассмотрение нормативно-правовой базы, определяющей взаимодействие подразделений МЧС с органами исполнительной власти Донецкой Народной Республики (далее – ДНР), а также рекомендации по оптимизации и эффективизации этого взаимодействия на территории республики.

На сегодняшний день ДНР находится в процессе перехода в российское правовое поле, поэтому законодательная основа деятельности Министерства не до конца сформирована, что обуславливает актуальность выбранной темы.

В соответствии со статьей 3 Федерального Закона Российской Федерации от 21.12.1994 года №69-ФЗ «О пожарной безопасности», основными элементами системы обеспечения пожарной безопасности являются органы государственной власти, органы местного самоуправления, организации, граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации [2]. Т.е. обеспечение пожарной безопасности на территории муниципального образования возлагается на органы местного самоуправления.

В свою очередь, основной задачей подразделений МЧС является устранение непосредственной угрозы, возникшей в результате чрезвычайной ситуации. Помимо этого, службой проводится мониторинг и прогнозирование различных чрезвычайных ситуаций, ведется регулярная профилактическая работа с населением. Кроме того, МЧС выполняет функции надзорного органа, т.е. проводит проверки деятельности органов местного самоуправления в области пожарной

безопасности, защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения безопасности на водных объектах.

Соответственно, отлаженное взаимодействие подразделений МЧС и органов исполнительной власти, является основой успешной защиты населения от чрезвычайных ситуаций различного характера.

Подобное взаимодействие между подразделениями МЧС с территориальными органами исполнительной государственной власти определено Соглашением между МЧС России и субъектами Российской Федерации (далее – Соглашение). Ключевой основой Соглашения является передача Правительством области либо республики части своих полномочий МЧС в сфере защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций и организации тушения пожаров.

Несмотря на то, что Конституцией Российской Федерации четко определено, что находится в ведении Российской Федерации (далее – РФ), субъектов РФ, передача полномочий (или их части) органам государственной власти друг другу не запрещена и регламентируется статьей 78 [1].

В ходе работы было проанализировано несколько Соглашений с разными субъектами Российской Федерации (были выбраны субъекты с различными географическими, ландшафтными и климатическими особенностями). Исходя из проведенного анализа следует, что все Соглашения, вне зависимости от особенностей региона, строятся по определенному шаблону и имеет идентичную структуру.

На примере Ростовской области рассмотрим полномочия органов государственной власти в области пожарной безопасности в рамках Соглашения между Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и правительством Ростовской области о передаче друг другу осуществления части своих полномочий в решении вопросов защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и ликвидации их последствий, организации и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях межмуниципального и регионального характера, организации тушения пожаров силами Государственной противопожарной службы, организации осуществления на межмуниципальном и региональном уровне мероприятий по гражданской обороне, осуществления поиска и спасания людей на водных объектах, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 02 октября 2019 года [7].

В рамках Соглашения, Правительство региона передает, а МЧС России принимает следующие полномочия:

- сбор и обмен информацией в области защиты населения и территории от ЧС;
- организация и выполнение аварийно-спасательных работ в случае возникновения ЧС;
- организация тушения пожаров силами Государственной противопожарной службы на территории региона (за исключением лесных пожаров, пожаров в закрытых административно-территориальных образованиях, на объектах,

входящих в утверждаемый Правительством Российской Федерации перечень объектов, критически важных для национальной безопасности страны, других особо важных пожароопасных объектов, особо ценных объектов культурного наследия народов Российской Федерации, а также при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей) [7].

В целях реализации переданных полномочий МЧС России вправе принимать правовые акты в рамках реализации полномочий; участвовать в подготовке проектов нормативных актов региона, регламентирующих отношения по реализации полномочий; направлять предложения Правительству региона по разработке и внедрению государственных программ, связанных с реализацией переданных полномочий [7].

В свою очередь, Правительство региона обязуется передавать имущество, а также осуществлять финансовое и материально-техническое обеспечение реализации переданных полномочий, передавать в оперативное подчинение соответствующие органы управления, силы и средства, обеспечивающие реализацию полномочий, а также осуществлять контроль за выполнением переданных полномочий путем проведения ежегодных проверок [7].

Перечень передаваемого Правительством региона имущества, сил и средств для обеспечения реализации возложенных на Главное управление МЧС по региону полномочий должно быть регламентировано соответствующим распоряжением администрации региона.

Помимо этого, Соглашением определяется ответственность сторон за ненадлежащее выполнение условий Соглашения; регламентируются реализация Соглашения и решение споров и разногласий, которые могут возникнуть в ходе его реализации и т.д. [7].

На первый взгляд может показаться, что Соглашение никак не регламентирует непосредственно взаимодействие подразделений МЧС и органов исполнительной власти и местного самоуправления, а только отражает передачу полномочий одного органа другому. Однако, сложно не согласиться, что на организацию тушения пожаров влияют организация выполнения и осуществления мер пожарной безопасности, организация обучения и информирования населения. Как представляется, организация тушения пожаров является конечным результатом всех тех мероприятий, которые должны выполнить Главное управление МЧС России в регионе и Правительство региона взаимно [4].

Говоря об оптимизации и эффективизации подобного взаимодействия ограничиваться только рамками Соглашения нельзя.

На современном этапе развития общества оптимизация и повышение эффективности функционирования любого субъекта неразрывно связано с цифровизацией и информатизацией его деятельности. Подобная ситуация обусловлена повсеместным распространением тенденций Четвертой научно-технической революции.

В связи с этим, в рамках исследования, оптимизация и эффективизация взаимодействия подразделений МЧС с органами исполнительной власти и

местного самоуправления ДНР связана с внедрением информационно-управляющих систем и программного обеспечения, позволяющего обрабатывать, хранить и передавать информацию [6]. К таким системам относятся автоматизированная информационно-управляющая система в чрезвычайных ситуациях (АИУС РСЧС) и аппаратно-программный комплекс технических средств (АПК) «Безопасный город», а также ряд других информационных систем и Программ в различных областях, где может возникнуть авария или чрезвычайная ситуация [3].

Практика других регионов РФ показала необходимость заключения Соглашений по передаче части полномочий, которые преследует одну цель: сохранение жизни и обеспечение безопасности населения путем оптимизации деятельности различных уровней власти. А оптимизация и повышение эффективности взаимодействия подразделений МЧС с органами исполнительной власти и местного самоуправления в мире, следующей тенденция Четвертой научно-технической революции, возможно только путем активного внедрения информационных технологий в деятельность органов государственной власти.

Вопросам повышения эффективности взаимодействия подразделений МЧС с органами исполнительной власти и местного самоуправления уделено крайне мало внимания в научной литературе, что обуславливает актуальность этой проблемы и предопределяет дальнейшие исследования в этой области.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конституция Российской Федерации [принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020] : действующ. ред. // КонсультантПлюс : [сайт]. - URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28399/360c5e7c785f3d4c021f2bba17fa624e21237f4a/?ysclid=luqoxjn45c192220121](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/360c5e7c785f3d4c021f2bba17fa624e21237f4a/?ysclid=luqoxjn45c192220121). (дата обращения: 04.10.2024).
2. О пожарной безопасности : Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ посл. ред. // КонсультантПлюс : [сайт]. - URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5438/?ysclid=luqouy4q37o290204536](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/?ysclid=luqouy4q37o290204536). (дата обращения: 04.10.2024).
3. Митрофанова, Н.В. Информационное обеспечение органов повседневного управления РСЧС новая наука: опыт, традиции, инновации / Н.В. Митрофанова, В.А. Васильева, К.А. Тихонова. – Текст электронный // Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-практической конференции, Омск, 24 июня 2016 г. - Стрелитамак: АМИ, 2016. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=wcjjon>. (дата обращения: 06.10.2024).
4. Павлова, Н.Н. Договорные отношения между МЧС России и правительством субъекта Российской Федерации: передача полномочий или взаимодействие? / Н.Н. Павлова. Н.И. Попов. – Текст электронный // Современные проблемы гражданской защиты. - 2015. - №4 (17). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dogovornye-otnosheniya-mezhdu-mchs-rossii-i-pravitelstvom-subekta-rossiyskoy-federatsii-peredacha-polnomochiy-ili-vzaimodeystvie>. (дата обращения: 06.10.2024).
5. Спичкин, М.Ю. Некоторые аспекты взаимодействия МЧС России и МВД России по предупреждению и ликвидации последствий ЧС / М.Ю. Спичкин, Е.П. То-



милины. – Текст электронный // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. - 2014. - №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-aspekty-vzaimodeystviya-mchs-rossii-i-mvd-rossii-po-preduprezhdeniyu-i-likvidatsii-posledstviy-chs>. (дата обращения: 06.10.2024).

6. Ушкалов, В.В. Использование информационных технологий во взаимодействии пожарно-спасательных подразделений с органами местного самоуправления / В.В. Ушкалов, В.Л. Ефименко. // Естественные науки и пожаробезопасность: проблемы и перспективы исследований: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 21 марта 2024 г. / Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. – Иваново, 2024. – с. 392-396. – Текст : непосредственный

7. Соглашения между МЧС России и субъектами Российской Федерации. – Текст : электронный // Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий : [сайт]. - URL: <https://static.mchs.gov.ru/uploads/document/2020-03-25/c1a35c7730cfde50a54dca327659c6f8.pdf>. (дата обращения: 06.10.2024).

УДК: 004:378

*А.С. Федоринов, А.И. Закинчак, С.В. Баскаков*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России  
Академия ГПС МЧС России

## **АНАЛИЗ АДАПТАЦИОННЫХ МЕХАНИЗМОВ ВНОВЬ ПРИБЫВШИХ НА СЛУЖБУ СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ**

Сотрудник МЧС России, адаптирующийся к меняющимся условиям и успешно выполняющий задачи, влияет на жизнь и здоровье граждан. Исследование мнений выпускников Ивановской пожарно-спасательной академии МЧС России легло в основу данной статьи. Эффективная адаптация новых сотрудников МЧС России — ключевой фактор успешной работы по ликвидации чрезвычайных ситуаций. Необходимо разработать поэтапный механизм адаптации, разделяя процесс на шаги и оценивая качество работы адаптанта. Ключевые условия успешной адаптации выпускников: поэтапный механизм, система наставничества, благоприятная среда. Анализ проблем адаптации новых сотрудников МЧС России показал, что устранение недостатков возможно через укрепление взаимодействия образовательных учреждений с комплектующими органами при подготовке руководящих кадров.

**Ключевые слова:** адаптационный механизм, контроль работодателя, образовательная среда, процессы управления, уровень подготовки, оценка выпускников.

*A.S. Fedorinov, A.I. Zakinchak, S.V. Baskakov*

## **ANALYSIS OF THE ADAPTATION MECHANISMS OF NEWLY ARRIVED EMPLOYEES OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA**

An EMERCOM employee who adapts to changing conditions and successfully performs tasks has an impact on the life and health of Russian citizens. A study of the opinions of graduates of the Ivanovo Fire and Rescue Academy of the EMERCOM of Russia formed the basis of this article. Effective adaptation of new EMERCOM employees is a key factor for successful work on emergency response. It is necessary to develop a step-by-step adaptation mechanism, dividing the process into steps and evaluating the quality of the adaptor's work. Key conditions for successful adaptation of graduates: a step-by-step mechanism, a mentoring system, and a favorable learning environment. Analysis of the problems of adaptation of new EMERCOM employees showed that the elimination of shortcomings is possible through strengthening the interaction of educational institutions with component bodies in the training of senior personnel.

**Keywords:** adaptation mechanism, employer control, educational environment, management processes, level of training, assessment of graduates.

Адаптация сотрудника на новом месте службы – это один из основополагающих факторов самореализации сотрудника в трудовой сфере – механизм его профессиональной трудовой карьеры. Адаптация представляет собой комплексный и многоаспектный процесс, в ходе которого работник взаимодействует с профессиональной средой, чтобы приспособиться к новым условиям труда. В данном случае сотрудник выступает в роли адаптанта т.е. в роли человека, обладающего определенным набором навыков и умений, позволяющих ему занимать ту или иную должность в профессиональной трудовой среде; а адаптационная среда – окружающая этого человека профессиональная трудовая среда.

Основными целями трудовой адаптации в структуре МЧС России являются:

- предотвращение серьёзных ошибок среди новых сотрудников;
- сокращение времени, которое опытные работники тратят на помощь новичкам;
- минимизация текучести кадров;
- уменьшение начальных издержек;
- повышение мотивированности.

Для сотрудника адаптация важна, чтобы:

- установить хорошие отношения в коллективе.
- быстро включиться в рабочий процесс.
- получить новые навыки и знания.
- избавиться от тревожности и неуверенности перед возможными замечаниями руководства.

Адаптация также помогает сотруднику:

- сопоставить свои ожидания от работы с реальностью.

– уменьшить страх увольнения во время испытательного срока.

От уровня приспособленности и умения работать в изменяющихся условиях трудовой деятельности сотрудника МЧС России зависят жизни и здоровье граждан. Различными авторами выделено множество причин, приводящих к срыву адаптационных механизмов: нехватка практических и теоретических навыков работы, неумение работать в команде, отсутствие моральной и психологической поддержки со стороны организации на начальном этапе, отсутствие мотивации со стороны «адаптанта».

В ходе научной деятельности ежегодно проводился анализ мнений о работе выпускников Ивановской пожарно-спасательной академии Государственной противопожарной службы МЧС России. Выпускников распределяли по трём категориям: тушение пожаров, надзорная деятельность и прочие (например, отдел кадров, материально-техническое обеспечение и т. д.). В отзывах оценивается деятельность выпускников на всех должностях на первом году их службы по 4-х балльной шкале.

Структура выпускников по занимаемым должностям представлена на рис. 1. Согласно результатам анализа 75 % выпускников академии было распределено на должности в области «пожаротушения» 17 % - на должности в области «государственного пожарного надзора» и 8 % - на другие должности (ЦУКС, МТО и др.). Для сравнения оценки работы выпускников на должностях в области «пожаротушения» и в области «надзорной деятельности» сравним диаграммы на рис. 2 и 3.

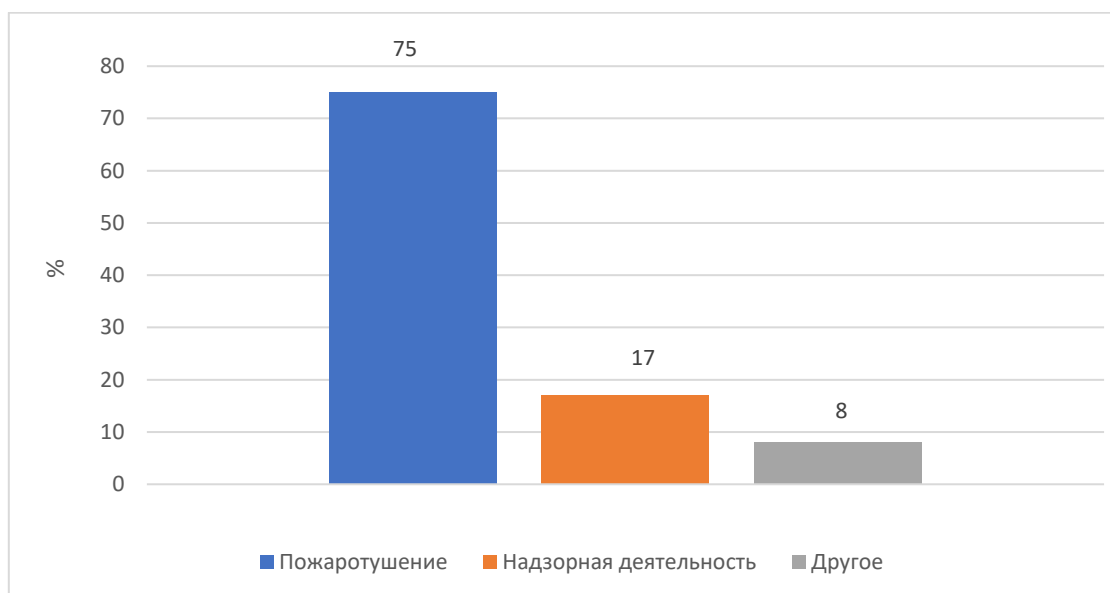
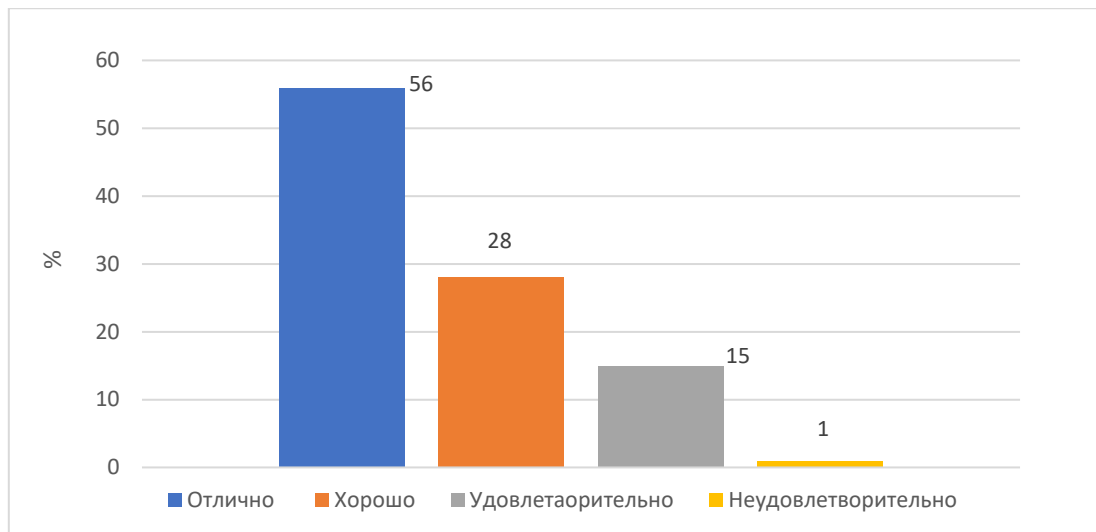


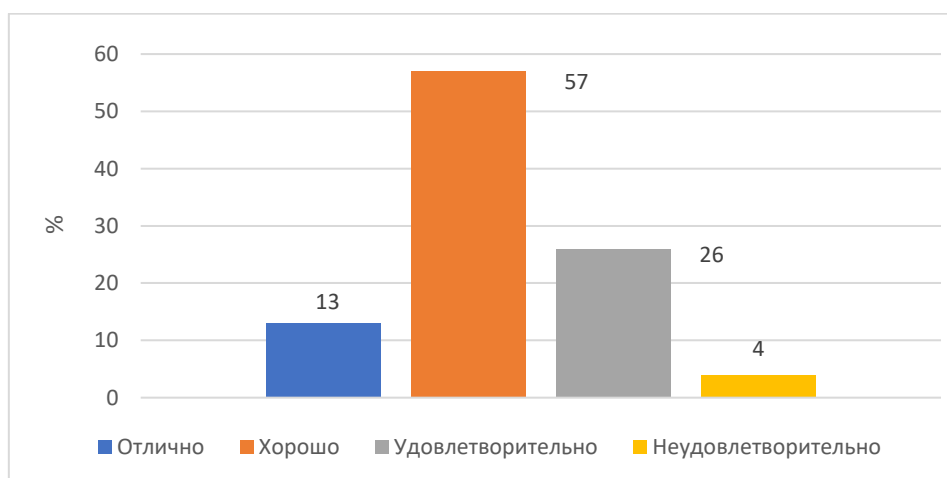
Рис. 1. Распределение выпускников академии 2022 года по занимаемым должностям

В то же время, лишь один процент выпускников получил неудовлетворительные отзывы в сфере пожаротушения, пятнадцать процентов — удовлетворительные, а восемьдесят четыре процента — хорошие и отличные отзывы.



**Рис. 2.** Процентное соотношение отзывов на выпускников академии 2022 года по должностям в области пожаротушения

В сфере надзорной деятельности: неудовлетворительно — 4 %, удовлетворительно — 26 %, отлично и хорошо — 70 %.



**Рис. 3.** Процентное соотношение отзывов на выпускников академии 2022 года по должностям в области надзорной деятельности

Таким образом, 1,43 % выпускников, получивших неудовлетворительные отзывы, продемонстрировали неспособность адаптироваться к условиям трудовой среды. 15,67 % находились на грани срыва адаптационного процесса, в то время как 82,9 % успешно адаптировались к условиям трудовой среды.

Результаты анализа позволяют говорить о необходимости подразделения причин срыва адаптации на несколько групп, с позиции управленческого воздействия на них:

1. Причины, решение которых возможно только образовательными организациями;

2. Причины, решение которых возможно только работодателями;

3. Причины, решение которых возможно только совместными усилиями.

Первая группа объединяет в себя такие причины, как низкий уровень знаний, неумение руководить подчиненными, неумение обращаться с современным высокотехнологичным оборудованием и т.д. Вторая – отсутствие самомотивации при выполнении служебных обязанностей, отсутствие заинтересованности коллектива в новом сотруднике, предъявление к сотруднику завышенных требований, излишнее внимание к его работе, давление со стороны коллектива и руководства, отказ в оказании помощи, отсутствие моральной и психологической поддержки со стороны организации на начальном этапе и т.д. Третья – оторванность знаний от практики, отсутствие навыков работы в экстремальных условиях неумение работать в команде, неподготовленность к реалиям тяжести трудовых будней и т.д. Любая из приведенных причин приводит к социальным, экономическим, трудовым, моральным, а самое главное человеческим потерям.

Включение специалиста в профессиональную деятельность в системе Министерства чрезвычайных ситуаций Российской Федерации — это один из ключевых факторов, влияющих на успешность и эффективность работы по ликвидации чрезвычайных ситуаций и спасению людей. В связи с этим необходимо разработать эффективный метод адаптации новых сотрудников МЧС России. Работа в МЧС России требует оптимизации ресурсов, которые тратятся на адаптацию новых сотрудников к условиям работы. Этого можно достичь с помощью пошагового алгоритма интеграции нового сотрудника в систему наставничества. Кроме этого, необходимо создание в организации условий для формирования у адаптанта чувства самомотивации, что позволит повысить степень его заинтересованности к выполняемой работе и повысить ее эффективность. Создание необходимых условий возможно лишь при эффективном взаимодействии образовательных организаций МЧС России с комплектующими органами. Совместными усилиями образовательные организации и комплектующие органы будут своевременно и эффективно решать возникающие проблемы адаптации выпускников.

Чтобы вновь прибывшие сотрудники МЧС России могли успешно адаптироваться к работе, необходимо создать определённые условия:

1. Разработать пошаговый план адаптации, который позволит сократить время адаптации и снизить затраты.

2. Назначение наставника, контролирующего процесс становления за счет промежуточных оценок работы;

3. Создание внутри организации условий, способствующих развитию у сотрудника чувства самомотивации и стремления к повышению качества выполняемой работы.

Создание пошагового механизма становления – это одно из наиболее важных условий, которое подразумевает разделение адаптации на несколько этапов, по окончании каждого из которых следует проводить оценку качества выполняемой адаптантом работы. Последовательное выполнение поставленных задач способствует эффективному распределению рабочей нагрузки. Таким образом, можно выделить несколько последовательных шагов эффективной адаптации:

Шаг 1 – знакомство вновь прибывшего сотрудника с его должностными обязанностями необходимо начинать сразу же по его прибытию. Это позволит ему в период адаптации выполнять минимум какой-либо работы, т.е. быть полезным для подразделения, в то же время, за счет этого появиться возможность уменьшения временного отрезка адаптации;

Шаг 2 – знакомство адаптанта с функциями и обязанностями всего подразделения в котором ему предстоит проходить службу;

Шаг 3 – знакомство с организацией в целом, знакомство с ее функциями, возможностями.

Пошаговое введение новичка в организацию основывается на принципе «от малого к большому» т.к. благодаря применению такого принципа процессы адаптации новичка будут происходить с минимальным риском возникновения срыва адаптационных процессов.

Второе условие, не менее значимое, чем первое, во многом определяет успех адаптационного процесса. Здесь ключевую роль играет наставник и качество его работы. Наставник должен сопровождать новичка на протяжении всего периода адаптации, направлять его, давать советы и ценные указания при выполнении должностных обязанностей. По завершении периода адаптации наставник должен оценить работу адаптанта и представить результаты руководству организации. На основании оценки наставника руководство принимает решение об окончании срока введения сотрудника в должность, его продлении или увольнении.

Следует отметить, что система наставничества подразумевает повышение адаптируемости выпускников не только на этапе назначения на должность, но и во время учебы в процессе практического освоения изученного материала, в том числе и в период проведения практик по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Таким образом будет происходить формирование и становление совершенно нового института наставничества в системе подготовки специалистов в области обеспечения безопасности.

Третье условие во многом зависит от заинтересованности организации в качестве выполняемой сотрудниками работы. От того насколько качественно новый сотрудник будет выполнять возложенные на него обязанности будет зависеть то, каким будет его отношение к выполняемой работе в дальнейшем.

Подводя итоги анализа проблем адаптации вновь прибывших на службу сотрудников МЧС России, можно выделить ряд некоторых основополагающих условий благоприятной адаптации выпускников:

- использование пошагового механизма адаптации,
- организация института наставничества,
- формирование внутри организации благоприятной среды.

Соблюдение выделенных условий будет способствовать снижению временного показателя становления вновь прибывших на службу сотрудников МЧС России к изменяющимся условиям трудовой среды, повысить эффективность трудовой адаптации, тем самым повысить эффективность работы адаптантов и снизить риск возникновения потерь на начальном этапе их работы. Следует также учитывать, что решение возникающих проблем возможно лишь совместными усилиями всех сторон: сотрудников, образовательных организаций и работодателей. Только когда все три стороны сделают усилие по преодолению трудностей, появится возможность эффективного и быстрого разрешения возникшей ситуации.

Таким образом, на основе проведенного в первой главе анализа организации образовательного процесса при подготовке управленческих кадров МЧС России выделим ряд возникших проблем:

1. Отсутствие заинтересованности работодателей в подготовке специалистов;
2. Использование не соотносимых инструментов управления образовательным процессом с основополагающим подходом к его организации;
3. Применение низкоэффективных методов оценки качества освоения компетенций обучающимися;
4. Отсутствие механизма ориентации обучающихся на определенные должности;
5. Низкая эффективность механизмов адаптации выпускников к новому месту службы.

Устранение обозначенных недостатков, на наш взгляд, возможно путем проведения мероприятий по усилению взаимодействия образовательных организаций с комплекующими органами при подготовке управленческих кадров.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Видяева, С. В. Анализ процесса подбора персонала в составе кадровых технологий, применяемых в Главном управлении МЧС России по Нижегородской области / С. В. Видяева, А. И. Закинчак // Актуальные вопросы организации управления в РСЧС : Сборник научных трудов, Иваново, 28 февраля 2022 года. Том Выпуск 7. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2022. – С. 183-189.
2. Ковязин, Н. Ю. Анализ проблем формирования практических компетенций обучающихся и адаптации их к трудовой деятельности / Н. Ю. Ковязин, С. В. Горина // Пожарная и аварийная безопасность. – 2017. – № 3(6). – С. 118-127.

3. Горинова С.В., Закинчак А.И. Вопросы организации практико-ориентированного образовательного процесса в учебных заведениях МЧС России // Современные проблемы гражданской защиты. 2020. № 3 (36). С. 5-15.

4. Пушина, Л. Ю. Исследование проблемных вопросов взаимодействия между младшими командирами и подчиненными в образовательных учреждениях МЧС России / Л. Ю. Пушина, С. В. Горинова, С. И. Морозов // Пожарная и аварийная безопасность. – 2024. – № 3(34). – С. 76-93.

5. Современные подходы к оценке реализации процесса обучения специалистов в вузах пожарно-технического профиля / А. И. Закинчак, М. А. Правдов, Г. Н. Закинчак [и др.] // Пожарная и аварийная безопасность. 2021. № 2 (21). С. 61-67.

УДК 355.469.34

*Т.Р. Хабиров, В. А. Сальников*

Дальневосточная пожарно-спасательная академия

## **ПОИСК ПОСТРАДАВШИХ ПРИ ПОМОЩИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

В данной статье рассматривается поиск пострадавших при помощи беспилотного воздушного судна, оборудованный специальной полезной нагрузкой для обнаружения технических средств, которые могут находиться у пострадавшего.

**Ключевые слова:** поиск, пострадавший, беспилотное воздушное судно.

*T.R. Khabirov, V.A. Salnikov*

## **SEARCH FOR VICTIMS WITH THE HELP OF DRONES**

This paper discusses the search for victims using an unmanned aircraft equipped with a special payload to detect technical equipment.

**Keywords:** search, casualty, unmanned aircraft.

При проведении спасательных операций, связанных с поиском человека успех операции в значительной степени, зависит от времени, необходимого для поиска.

Использование беспилотных авиационных систем может повысить эффективность поисково-спасательных операций, обеспечив поддержку процесса поиска с воздуха. Существуют решения на основе беспилотных систем, которые способны обнаружить потерявшегося человека с помощью компьютерного зрения, инфракрасных датчиков и сигнала мобильного телефона. Наиболее актуальной проблемой поиска является снижение стоимости поисково-спасательной операции. Поэтому для эффективности использования беспилотных летательных аппаратов рассматривается возможность применение их для



обнаружения мобильных телефонов, и обеспечения Wi-Fi связи для наземной части поисково-спасательной группы. Как результат, в статье представлены методы поиска человека с использованием маячковых сигналов мобильного телефона.

Ежегодно значительное количество людей по всему миру теряется в лесных массивах, горах и акваториях. Одни из основных причин этого кроются в неумении современных людей ориентироваться на местности и переоценке своих возможностей, в том числе физических. Успех поисково-спасательной операции в данных условиях во многом зависит от времени, необходимого для поиска потерявшегося человека.

Использование беспилотных воздушных систем в операциях по поиску и спасанию имеет ряд преимуществ. Простота использования может способствовать их быстрой отправке в зоны бедствий, где время имеет решающее значение. Низкая стоимость их обслуживания по сравнению с пилотируемыми самолетами и транспортными средствами делает их доступным и практичным вариантом для операций по поиску и спасанию. Кроме того, высокая мобильность позволяет им легко маневрировать вокруг препятствий и достигать областей, которые могут быть недоступны для людей. А также, возможность зависать на месте, что обеспечивает стабильную платформу для сбора данных и изображений, это имеет крайне важное значение при проведении поисково-спасательных операций.

В дополнение к преимуществам, упомянутым выше, дроны также могут быть оснащены различными датчиками и полезной нагрузкой для улучшения их возможностей поиска и спасания. Эти датчики могут обнаруживать сигналы, которые трудно обнаружить визуально, такие как тепло, звук и электромагнитное излучение, а беспилотные воздушные суда могут доставлять припасы, такие как аптечки первой помощи, воду и еду, непосредственно к месту назначения. Следовательно, использование их в операциях поиска и спасания может значительно сократить время, необходимое для обнаружения и оказания помощи нуждающимся в помощи.

Отличительной особенностью сценария применения беспилотного воздушного судна является большая территория для поиска и сравнительно незначительное количество пропавших без вести людей. Шанс на выживание значительно увеличивается, в случае его обнаружения в течении 24 часов. Из этого выходит, что основной задачей спасательных подразделений - обеспечить скорейшую и в то же время качественную проверку, самых больших участков территории. Беспилотники, обладающие такой техникой, как видеокамера, применяются в поисково-спасательных операциях, благодаря возможности обнаружить пропавшего человека с высоты. Но при этом, есть вероятность, не найти человека в силу того, что видимость обрывает какое-либо препятствие, например, покров снега или кроны деревьев (в случае если человек оказался под деревом), что делает данные технологии в крайней степени не эффективными.

Ввиду вышеизложенного, необходимо использовать технологии, позволяющие не нуждаться в отсутствии каких-либо препятствий, загромождающих видимость. Именно такой техникой является беспроводное обнаружение сигналов. Данная технология уже имеет спрос среди людей, которые занимаются туризмом или альпинизмом, что позволяет в кратчайшие сроки обнаружить человека. Но, как на счёт обычных среднестатистических людей, как им не попасть в число безвести пропавших?

Исходя из выше сказанного, следует, что использование такой техники как беспроводные устройства такие, как телефоны и умные часы, в качестве маячков, являются в крайней степени актуальным решением данной проблемы. Сигнал, который передаёт телефон, имеет достаточно большой радиус действия, для его обнаружения, даже под толщей снега. Идея заключается в возможности переключения мобильного телефона в режим маяка. Так появиться возможность передать сигнал в гораздо более обширном радиусе. Благодаря чему, шансы на успешное проведение поисково-спасательных работ гораздо выше. Одним из способов обнаружение данного сигнала может послужить Wi-Fi или Bluetooth. Более того, если известны адреса контроля доступа к среде беспроводных интерфейсов, обнаружение пользователя может быть выполнено более эффективно. С помощью БВС возможно определить местоположения и обеспечения связи для потерявшихся людей вне сотовых сетей.

Одним из вариантов подачи сигнала SOS, может быть специальная программа на средстве связи, которая способна передавать данный сигнал, по каналам сотовой связи и Wi-Fi.

Соответственно, сигнал от телефона передаётся, но есть вероятность что мощности сигнала будет недостаточно из-за сильной отдалённости от точки, где этот сигнал будет принят. Для решения данной задачи, необходимо выслать несколько БПЛА, для облёта той территории, на которой находится потерявшийся человек, и просканировать на наличие сигналов. Также на борту беспилотного судна имеется портативная базовая станция.

При обнаружении сигналов SOS, координаты немедленно фиксируются на месте обнаружения с помощью GPS/ГЛОНАСС.

Из этого следует, что спасательные формирования получают возможность получить имеющееся расстояние между портативной станцией и сигналом. Но для определения координат телефона, необходимо около трёх аварийных сигналов и уже зная координаты спасательные формирования будут выдвигаться к месту откуда сигналы передаются и точкам координат откуда они получены.

Ещё одним из недостатков при поисково-спасательных работах, может послужить отсутствие связи по причине, того, что сигнал не будет добивать до базовой станции, или ввиду возможных плохих климатических условий. Для решения выше указанной проблемы, можно использовать Wi-Fi, он также может быть использован для передачи голоса по Wi-Fi на основе приложений.

Также предполагается использовать летающую сеть, которая состоит из множества БВС, каждый из которых будет представлять из себя мобильную

точку доступа и ретранслировать полученную или переданную информацию на базовую станцию.

Необходимо учесть, что информация, передаваемая через несколько БПЛА, будет передаваться с некоторыми дефектами, из-за увеличения задержки в сети. Чтобы это предотвратить, а также убавить требуемое количество беспилотных судов, необходимо разделить их на два уровня.

Первый уровень состоит из головного, а второй - из одного из членов в каждой группе. Вторым уровнем взаимодействия с абонентами, находясь в поиске наиболее короткого пути для передачи информации первому уровню, на котором находятся головные летательные аппараты. После этого летательные аппараты первого уровня, передают информацию на базовую станцию, благодаря другим головным БВС. Из этого следует, что количество необходимых летательных аппаратов сокращается в разы с помощью двухуровневой системы. А роль станции отойдет точке доступа Wi-Fi, находящаяся на беспилотнике.

Также необходимо учитывать, что каждая из станций связана с точкой доступа, находящейся непосредственно на самом БПЛА. В случае его перемещения, другие летательные аппараты тоже меняют своё положение, в следствии чего средства связи, также переключаются к свободному летательному аппарату, при этом связь никак не нарушается.

В статье рассмотрены методы поиска человека в лесных массивах и на открытой территории по сигналам маяка с мобильного телефона с помощью БВС. Рассмотрено одновременное использование летательных аппаратов, участвующих в поисковой миссии, для поддержки голосовой связи между поисково-спасательной группой на земле с использованием технологии Wi-Fi.

Была представлена архитектура модели сети для подключения мобильных абонентов, организованной на основе летающей сети, в которой для связи между летательными аппаратами. Получены количественные и качественные значения, которые позволили нам более эффективно использовать оборудование, а также минимизировать сетевые задержки.

В статье проанализирована модель многофазной системы очередей типа, которая рассматривается для связи между БВС, а также для связи между мобильными телефонами и спасателями. Результаты анализа показали, что использование двухуровневой архитектуры позволило уменьшить количество летательных аппаратов, при котором может быть гарантировано допустимое качество обслуживания вызовов в зоне бедствия, и достичь максимального количества БВС при сохранении качества вызова. В качестве дальнейшего исследования планируется провести эксперимент для подтверждения полученных результатов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волгин, Л.И. Элементарный базис комплементарной алгебры: комплементарный релятор / Л.И. Волгин. – Проектирование и технология электронных средств. – 2001 – №1. – С. 10-11.
2. Дивеев, А. И. Эволюционный метод решения задачи группы квадрокоптеров для повышения качества мониторинга области / А. И. Дивеев, Н. Б. Конырбаев // Надежность и качество сложных систем. – 2017. – № 4 (20). – С. 64–72. DOI 10.21685/2307-4205-2017-4-9.
3. Дьяконов В.П. MatLAB 5.3.1 с пакетами расширений/ В.П. Дьяконов, И.В. Абраменкова, В.В. Круглов; под ред. В.П. Дьяконова. – М.: Нолидж, 2001. – 880 с. 9. Якимов, А.Н. Методы определения параметров при расчете диаграммы направленности антенны/ А.Н. Якимов // Труды Международного симпозиума Надежность и качество. – 2014. – Т. 1. – С. 74-75.
4. Казамбаев, М. К. Некоторые вопросы использования беспилотных летательных аппаратов / М. К. Казамбаев, Б. Ж. Куатов // Надежность и качество сложных систем. – 2017. – № 4 (20). – С. 97–100. DOI 10.21685/2307-4205-2017-4-13
5. Рвачев, В.Л. Проблемно-ориентированные языки и системы для инженерных расчетов/ В.Л. Рвачев, А.Н. Шевченко. – Киев: Техника, 1988. – 197 с.
6. Семенец, В. О. Основные параметры систем управления беспилотными аппаратами / В. О. Семенец, М. П. Трухин // Надежность и качество сложных систем. – 2018. – № 3 (23). – С. 65–70. – DOI 10.21685/ 2307-4205-2018-3-9.
7. Якимов, А.Н. Технология определения пространственной ориентации локальных участков деформированных поверхностей / А.Н. Якимов// Труды Международного симпозиума Надежность и качество. – 2016. – Т 1 – С. 49-52.

УДК 339.187.6

*С.М. Шарымова, А.А. Елизарова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

## ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИЗИНГА ПРИ ГОСЗАКУПКАХ В МЧС

В статье рассказывается о преимуществах и специфике применения лизинговых услуг в системе МЧС и государственных организациях.

**Ключевые слова:** лизинг, лизингодатель, лизингополучатель, государственные учреждения, муниципальные учреждения.

*S.M. Sharymova, A.A. Elizarova*

## FEATURES AND ADVANTAGES OF USING LEASING IN PUBLIC PROCUREMENT IN THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS

The article tells about the benefits and features of using leasing services in the structure of the Ministry of Emergency Situations and government agencies in general.

**Keywords:** leasing, lessor, lessee, government agencies, municipal institutions.

Успешное функционирование структуры МЧС требует своевременного обновления основных фондов и внедрения новых технологий, поэтому вопрос о госзакупках является актуальным. Закупка автомобилей, спецтехники, товаров, необходимых для оказания медицинской помощи, всё это необходимо для успешного совершения деятельности при чрезвычайных ситуациях, аварийных случаях и в повседневной рутинной работе. При этом возникает проблема, что организация не всегда может приобрести дорогостоящее оборудование оперативно, в связи с этим мы можем воспользоваться услугой лизинга [4]. Лизинг — это финансовый инструмент, который позволяет получить имущество в долгосрочную аренду с возможностью последующего выкупа. В отличие от кредита, в лизинге предметом сделки является имущество, а не деньги. В отличие от обычной аренды, лизингополучатель имеет право стать собственником имущества после выполнения условий договора.

Для оформления сделки необходимо заключить два договора: между продавцом и лизингодателем, а также между лизингодателем и лизингополучателем. Приобретение имущества в финансовую аренду, то есть лизинг, регламентируется Федеральным законом "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" от 05.04.2013 N 44-ФЗ. [1]

Также приобретение имущества посредством госзакупок возможны с применением государственных программ льготного лизинга. Аванс в виде субсидий направляется на погашение суммы или её снижению, регламентируется всё это Постановлением Правительства РФ от 08 мая 2020 г. № 649 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета на возмещение потерь в доходах российских лизинговых организаций при предоставлении лизингополучателю скидки по уплате авансового платежа по договорам лизинга». Также лизинг не рассматривается как долговая нагрузка на бюджет, в отличии от кредита, и является доступным способом приобретения имущества в условиях ограниченного бюджета. Посредством этого выйдет из оборота проблема длительно ожидания необходимых денежных средств в виде крупных сумм. На конкурсной основе производится отбор лизинговых компаний и потом они сами ищут поставщика, при этом согласно Федеральному закону N 44-ФЗ о котором мы говорили ранее, договора заключается два, один с лизинговой компанией, второй с продавцом. Срок действия контракта определяется с учётом того, какое имущество приобретается и особенностей деятельности лизингополучателя. [2]

Также существуют определённые особенности, на которые стоит обращать внимание. Во-первых, это порядок расчёта, из-за того, что госзакупки

осуществляются лишь за средства госбюджета, поэтому заказчик не может использовать заёмные средства, платежи могут осуществляться только в денежной форме. Во-вторых, заказчик не может сам выбирать продавца, это возможность предоставляется лизингодателю, который обязан гарантировать надёжность сделки, для определения продавцов, он проводит электронные торги. В-третьих, Федеральный закон №44-ФЗ не даёт возможность лизингодателю продлевать сроки договора, условия приёма предмета договора и оформление результатов не могут быть изменены по решению сторон, допускается лишь корректировка графика платежей. Важной особенностью является то, что имущество приобретаемое через госзакупки обязательно должно быть новым и российского производства, при это существуют исключения в виде уникальных технологий и оборудование, не имеющее заменителей, например, медицинское оборудование.

Говоря о преимуществах лизинга, то к ним можно отнести то, что для государственных и муниципальных учреждений минимальный аванс первоначального взноса, всё имущество подлежит обязательному страхованию, а в случае срывов сроков лизингодателю начисляются пени, гибкий график платежей, при которых учитывается особенность деятельности учреждения, также в договор лизинга может входить расходы на доставку, монтаж, обучение персонала. Важно отметить то, что лизинговые компании, которые не выполнили условия контракта при госзакупках вносятся в Реестр недобросовестных поставщиков, это снижает риски сотрудничества с недобросовестными организациями.

При это данный вид финансовой операции не так часто используется государственными учреждениями, возможно, это обусловлено сложностью лизинговых отношений и множеством нюансов. Но если взять в пример такую ситуацию: Главному управлению МЧС по Республике Крым необходимо закупить Моторную лодку с ПЛМ мощностью до 60 л.с. с трейлером для транспортировки общей стоимостью в 25 млн рублей. Министерство проводит аукцион по отбору лизинговой компании, которая ищет поставщика и приобретает необходимое имущество, после это компания передаёт в пользование управлению, которое в свою очередь должно принять имущество, проверить его сохранность и комплектность, далее использовать его по назначению и осуществлять лизинговые платежи согласно графику.[3][4]

Резюмируя всё вышесказанное, можно сделать вывод о том, что использование лизинга при госзакупках значительно снизит нагрузку на бюджет и ускорит осуществление приобретения необходимого оборудования для осуществления деятельности МЧС.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" от 05.04.2013 N 44-ФЗ (последняя редакция).

2. Постановление Правительства РФ от 08.05.2020 N 649 (ред. от 31.10.2023) "Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета на возмещение потерь в доходах российских лизинговых организаций при предоставлении лизингополучателю скидки по уплате авансового платежа по договорам лизинга колесных транспортных средств, заключенным в 2018 - 2026 годах" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024)

3. Алексеев А. Б. Лизинг на практике. Пособие по работе с лизинговыми компаниями/ А. Б. Алексеев, 2019.

4. Малова А.А. Аренда: политико-экономический аспект/ Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Ивановский государственный университет. Иваново, 2011.

УКД 364.048.4

***В.В. Шимчик, Р.В. Кошкаров***

Дальневосточная пожарно—спасательная академия – филиал Санкт Петербургского университета ГПС МЧС России

## **ГУМАНИТАРНАЯ ПОМОЩЬ И ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

В данной статье рассматривается важность гуманитарной помощи и психологической поддержки для населения в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС), вызванных природными катастрофами, техногенными авариями или военными конфликтами, а также опыт других стран при оказании психологической и гуманитарной помощи.

**Ключевые слова:** помощь, поддержка, чрезвычайная ситуация, стресс, кризис.

***V. V. Shimchik, R. V. Koshkarov***

## **HUMANITARIAN AID AND PSYCHOLOGICAL SUPPORT FOR THE POPULATION IN EMERGENCY SITUATIONS**

This article examines the importance of humanitarian aid and psychological support for the population in emergency situations (ES) caused by natural disasters, man—made accidents or military conflicts, as well as the experience of other countries in providing psychological and humanitarian assistance.

**Keywords:** help, support, emergency, stress, crisis.

Гуманитарная помощь и психологическая поддержка играют важную роль в обеспечении благополучия населения в условиях чрезвычайных ситуаций, таких как природные бедствия, вооруженные конфликты и пандемии. Вве-

дение данной работы посвящено обзору основных принципов, методов и целей гуманитарной помощи, и психологической поддержки, а также их эффективности и этических аспектов. Будет рассмотрен опыт международных организаций, особенности помощи в различных ситуациях, а также механизмы предоставления гуманитарной помощи и психологической поддержки.

В чрезвычайных ситуациях население переживает острые стрессовые реакции, которые могут привести к долгосрочным психологическим проблемам, таким как посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР), тревога и депрессия. Психологическая поддержка включает в себя предоставление консультаций, групповых встреч и создание безопасных пространств для обмена переживаниями.

Посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) – состояние, которое развивается после травматических событий, сопряженное с навязчивыми мыслями, флешбэками и избегающим поведением.

Тревожные расстройства – характеризуются постоянным чувством тревоги и беспокойства, что значительно снижает качество жизни. Примером такого расстройства может являться депрессия – возникает в результате длительного стресса и ощущения безысходности, что требует внимания и поддержки.

Ключевые элементы психологической поддержки:

1. Кризисное консультирование. Профессиональные психологи или волонтеры могут предложить сессии, чтобы помочь людям справиться с острыми эмоциональными реакциями на ситуацию.

2. Групповая терапия. Организация встреч для групп людей, переживших схожие события. Это помогает создать чувство общности и поддержки, уменьшая чувство одиночества.

3. Информационная поддержка. Обеспечение пострадавших необходимой информацией о доступных ресурсах и способах борьбы с кризисом.

4. Создание комфортной среды. Организация безопасных территорий, где люди могут свободно делиться своими эмоциями и переживаниями.

5. Обучение навыкам самопомощи. Предоставление информации о методах управления стрессом, таких как техники релаксации, дыхательные упражнения.

6. Долгосрочная поддержка. Постепенное внедрение программ реабилитации и последующего наблюдения за состоянием здоровья тех, кто пострадал.

Основная цель психологической поддержки в условиях ЧС — помочь людям адаптироваться к новой реальности, восстановить эмоциональное равновесие и предотвратить развитие серьезных психических расстройств.

Гуманитарные организации играют ключевую роль в оказании помощи в условиях чрезвычайных ситуаций. Их деятельность направлена на поддержку пострадавших, восстановление жизнедеятельности и улучшение условий жизни.

Ключевые аспекты работы гуманитарных организаций:

1. Оценка потребностей. Гуманитарные организации проводят оценку ситуации, чтобы определить самые насущные потребности пострадавших.



2. Предоставление гуманитарной помощи. Это включает в себя распределение продуктов питания, медицинских принадлежностей, воды и предметов первой необходимости.

3. Сотрудничество с местными властями. Эффективная работа включает координацию с правительственными структурами для оптимизации усилий по помощи населению.

4. Разработка программ. Организации разрабатывают программы, которые учитывают культурные и социальные особенности населения, что способствует более эффективному внедрению решений.

5. Поддержка восстановления. Гуманитарные организации занимаются не только экстренной помощью, но и долгосрочным восстановлением инфраструктуры и общества.

6. Обучение и подготовка. Проведение тренингов для местных жителей по действиям в условиях ЧС, что повышает устойчивость сообществ.

7. Человеко—ориентированные решения. Акцент на индивидуальные потребности каждого человека, что позволяет предлагать более подходящие и эффективные решения.

Гуманитарные организации делают все возможное для минимизации страданий людей в условиях кризиса, способствуя восстановлению и развитию сообществ после стихийных бедствий и конфликтов.

Взаимосвязь гуманитарной помощи и психологической поддержки. Гуманитарная помощь и психологическая поддержка должны идти рука об руку, чтобы обеспечить комплексный подход в восстановлении населения. Физические нужды могут влиять на психологическое состояние, поэтому обеспечение базовых потребностей является первым шагом к восстановлению психического здоровья.

Гуманитарная помощь и психологическая поддержка в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС) активно реализуются во многих странах. Вот несколько примеров:

1. США: Ураган Катрина (2005 год).

После урагана Катрина, который нанес огромный ущерб на юге США, была запущена программа "Crisis Counseling Assistance Program" (ССАР) для оказания психологической поддержки пострадавшим. Психологи и консультанты работали в рамках телефонных горячих линий и мобильных единиц, предоставляя эмоциональную поддержку и помощь в восстановлении.

2. Япония: Сейсмическая активность (Фукусима, 2011 год).

После землетрясения и цунами в Фукусиме, японское правительство и международные организации развернули масштабную гуманитарную помощь. Психологическая поддержка была организована через кризисные центры, где психологи помогали людям справляться с посттравматическим стрессовым расстройством (ПТСР) и другими последствиями катастрофы.

3. Греция: Беженцы (2015 год).

Во время массового прихода мигрантов и беженцев в Европу, Греция столкнулась с гуманитарным кризисом. Организации, такие как Médecins Sans Frontières (Врачи без границ), предоставляли медицинскую помощь и психологическую поддержку беженцам в лагерях, предлагая консультации и групповые терапии для облегчения стресса и тревожности.

4. Ирак: Военный конфликт и гуманитарная помощь (2014—2021 годы).

Во время конфликта с ИГИЛ значительное количество населения столкнулось с насилием и потерей родственников. Местные и международные НПО, такие как Красный Крест, предоставляли гуманитарную помощь, включая еду и медицинские услуги, а также предлагали психологическую поддержку через программы работы с сообществом и индивидуальные консультации.

5. Непал: Землетрясение (2015 год).

После разрушительного землетрясения в Непале Международная федерация обществ Красного Креста и Красного Полумесяца была активно вовлечена в гуманитарные усилия. Психологическая поддержка включала в себя оказание помощи пострадавшим в восстановлении, программы для детей и молодежи, пострадавших от стресса, а также поддержку волонтеров, работающих с пострадавшими.

6. Австралия: Лесные пожары (2019—2020 годы).

Во время лесных пожаров в Австралии правительство и неправительственные организации создали кризисные линии и центры поддержки для пострадавших. Психологическая помощь включала терапевтические группы и индивидуальные консультации, направленные на помощь людям в преодолении травматических последствий и восстановлении после событий.

Эти примеры демонстрируют, как разные страны и организации работают над тем, чтобы сочетать гуманитарную помощь с психологической поддержкой, реагируя на чрезвычайные ситуации и помогая людям восстановиться.

Таким образом, можно сделать вывод, гуманитарная помощь и психологическая поддержка населения в условиях чрезвычайных ситуаций требуют скоординированных действий, использования ресурсов и человеческого капитала, а также многоуровневого подхода для достижения наилучших результатов в восстановлении и поддержании здоровья сообщества.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бочкарев, А. Н. Психология кризисных ситуаций: учебник для вузов. — Москва: Юрайт, 2019. — 320 с.
2. Барабанов, Н. Н., Шевелев, И. В. Психологическая помощь и поддержка в чрезвычайных ситуациях. — СПб: Питер, 2018. — 256 с.
3. Маслов, А. В. Гуманитарная помощь: теория и практика. — Москва: Проспект, 2020. — 480 с.

4. Трофимов, В.С., Кузнецова, Т. А. Психологическая поддержка населения в условиях кризиса. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2021. — 350 с.

5. Смирнова, Е. А., Бурыкина, Н. Н. Психология и гуманитарная помощь в условиях ЧС. — Екатеринбург: УрФУ, 2017. — 290 с.

6. Коваленко, И. Я. Основы гуманитарной помощи в социальных катастрофах. — Москва: Инфра—Инжиниринг, 2022. — 400 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ FIRE AND EMERGENCY SAFETY OF OBJECTS PROTECTED

<i>Азовцев А. Г., Паутов А. А., Мужедов Р. В.</i> Статистика аварий в нефтегазовой отрасли вследствие коррозионных проявлений с 2020 по 2023 гг.....	4
<i>Бобринев Е. В., Шавырина Т. А.</i> Специальные пожарные автомобили, применяемые для тушения пожаров на промышленных объектах .....	7
<i>Богданов И.А., Никифоров А.Л., Ульева С.Н.</i> Новый взгляд на обеспечение пожарной безопасности кабельных изделий в условиях эксплуатации .....	12
<i>Бурова Ю.М., Кращенко Н.А.</i> Тактическая вентиляция пожара в грузовых помещениях на судах .....	17
<i>Гайдарбегов И.Г., Спиридонова В.Г.</i> Пожарная опасность грозовых перенапряжений и защита от них.....	22
<i>Гомозов А.В., Лучкин С.А., Лебедев М.С., Вандышева В.Ю.</i> Особенности проектирования обычных лестничных клеток с открытыми проемами.....	26
<i>Грязнова Д.Н., Фомина А.П., Зарубина Е.В.</i> Новые способы утепления систем водоснабжения на крайнем севере.....	30
<i>Закрута М.С.</i> Расчет категории по взрывопожарной и пожарной опасности складских помещений .....	33
<i>Зюганова С.Р., Черняев А.М.</i> Влияние научно-технического прогресса на обеспечение пожарной безопасности.....	38
<i>Караваев М.В., Барина Е.В.</i> Детско-юношеский спортивный туризм как форма профилактической работы с юными спасателями.....	42
<i>Карасев Е.В., Таратанов Н.А., Курочкина Е.Ю.</i> Правосудное решение по делу о пожаре на основе анализа действий по его тушению.....	46
<i>Карпов В.Л., Мирошниченко С.А., Мордвинова А.В., Лагозин А.Ю.</i> Актуализация положений свода правил сп 326.1311500.2017 «Объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа. Требования пожарной безопасности» .....	50
<i>Комельков В.А., Наумов А.Г., Колбашов М.А., Щербаков И.А.</i> Трибометрический стенд для исследования смазочной способности.....	55
<i>Конопелькин К. Д., Антощенко Е. А., Снежко А. А.</i> Проблематика использования информационных моделей в пожарной охране.....	59
<i>Кондашов А. А., Стрельцов О. В., Трещин Е. С.</i> Сравнительное изучение штатной и фактической численности личного состава объектов подразделений пожарной охраны производственных объектов.....	62
<i>Косицкий С.С., Кадочникова Е.Н.</i> Требования безопасности и особенности размещения подземных резервуарных парков.....	67
<i>Котманов Н.Н.</i> Алгоритм проведения внеплановой выездной проверки с привлечением общественников .....	71

<i>Кочетова А. А., Никифоров А. Л., Шабунин С. А., Салихова А. Х.</i> Проблемные вопросы развития приборной базы для оценки пожарной опасности древесно-плитных строительных материалов.....	76
<i>Кочнов О.В., Мальцев А.С., Алешков А.М.</i> Вопросы обеспечения устойчивости линий связи соуэ и речевой разборчивости передаваемых сообщений о согласно новой редакции сп 3.13330 .....	80
<i>Крапивин М.А.</i> Проблемы определения степени огнестойкости строительных конструкций .....	87
<i>Кудряшов К.Г., Трофимец Е.Н.</i> Методы прогнозирования изменения состояния водных экосистем.....	91
<i>Кузнецов И.А., Катин Д.С., Фаустов О.С.</i> Требования пожарной безопасности к тканям для декоративной отделки интерьеров помещений .....	95
<i>Лазарев А.А.</i> Предпосылки к совершенствованию понятийного аппарата для надзорной деятельности в области пожарной безопасности .....	101
<i>Леонова Е. М., Леонова А. Н., Васильченко Т.П.</i> Инструментальный контроль оконечного средства речевого оповещения .....	105
<i>Ломанцов Р.В., Козыренко А.Ю.</i> Осмотр места пожара: задачи и основные этапы..	108
<i>Максимова М. А., Емелин В. Ю., Калашников Д. В.</i> Модельный эксперимент как средство для установления механизма развития пожара .....	111
<i>Мальцев М.А., Палин Д.Ю., Акимов М.И.</i> Ароматические полиамиды как ингибиторы горения текстильных материалов .....	116
<i>Мануев В.Э., Муллоянов Д.Х.</i> Огнезащита металлических конструкций зданий и сооружений .....	119
<i>Михайлова Г.А., Николаева М.Н.</i> Добровольные пожарные подразделения во Франции .....	123
<i>Михеев Е.А.</i> Неорганические связующие для создания огнезащитных покрытий на основе огнеупорных наполнителей для металлических конструкций .....	126
<i>Мочалова Т.А., Сони́на О.Н., Сторонкина О.Е.</i> Возможность разработки системы артикуляции мебельных тканей по общим техническим и пожароопасным характеристикам в свете российских и зарубежных систем нормирования.....	131
<i>Нелюбов В.Н., Копылов Н.П., Кузнецов А.Е., Сушкина Е.Ю., Инчиков А.П., Волкова А.В.</i> Огнезащитные свойства добавки к воде «Лес-01» .....	136
<i>Николаенко М.О., Орлов К.А.</i> Противопожарная защита систем накопления энергии .....	139
<i>Носатов В.В., Носатова Е.А.</i> Анализ статистики пожарной обстановки при эксплуатации электрооборудования .....	144
<i>Павленко М. А., Печеницын А. В.</i> Проблемы обеспечения пожарной безопасности на водных судах.....	149
<i>Пешакова В.А., Рева Ю.В.</i> Профилактика использования пиротехнических изделий .....	153
<i>Попович Е. В., Губайдуллина И. Н.</i> Противопожарная пропаганда как основа профилактики пожаров.....	155

<i>Пылаева Е.А., Логвинов И.Д.</i> Система оповещения и управления эвакуацией с использованием индивидуального оповещения .....	159
<i>Романова О.С.</i> Система оповещения об опасности в случае возникновения чрезвычайной ситуации.....	163
<i>Румянцев И.А., Янова Я.В., Ульева С.Н., Шабунин С.А., Никифоров А. Л.</i> Сравнительная характеристика поведения образцов древесины, обработанной огнезащитными составами разного типа действия.....	167
<i>Сергеев Е.Б.</i> Особенности извлечения термоточек из сайта НЦУКС .....	171
<i>Сергеева О. А., Циркина О. Г.</i> Анализ пожарной безопасности торгового центра «бульвар» г. Балаково .....	175
<i>Солякин И.В., Таратанов Н.А., Курочкина Е.Ю., Карасев Е.В.</i> Кукурузные палочки как нетипичное средство поджога.....	181
<i>Спиридонова В.Г., Циркина О.Г., Салихова А.Х.,</i> Влияние поверхностной плотности на пожароопасные свойства текстильных материалов.....	186
<i>Сторонкина О.Е., Мочалова Т.А.</i> Использование цифровых технологий при организации и осуществлении лицензионного контроля .....	190
<i>Субачев С.В., Субачева А.А.</i> Анализ изменений метода определения вероятности эвакуации людей в новой методике расчета пожарного риска на производственных объектах.....	195
<i>Сысоева Т.П., Федоров А.С., Агеев П.М.</i> Особенности определения зон термических поражений на электропроводниках с помощью тестера отжига проводов.....	199
<i>Тамбасова Ю. М., Харламенков А. С.</i> Обеспечение пожарной безопасности при использовании устройств умного дома.....	202
<i>Тарасова Д. А., Никифоров А. Л.</i> Технологии спасения: критерии качества света в современном освещении.....	207
<i>Таратанов Н.А., Карасев Е.В., Шувалов О.В.</i> Возможности численного эксперимента в экспертной практике.....	213
<i>Толочкин Д.С., Кошкаров Р.В.</i> Риски аварий на гидротехнических сооружениях....	219
<i>Удавцова Е. Ю., Маторина О. С., Меретукова О. Г.</i> Системы наружного противопожарного водоснабжения объектов подразделений пожарной охраны и охраняемых ими производственных объектов.....	222
<i>Федосеев Е.В., Спиридонова В.Г.</i> Пожарная опасность перенапряжения в электрических сетях.....	226
<i>Филонова Е.Р., Панёв Н.М.</i> Возникновение и расследование пожаров от электропроводки.....	230
<i>Хасанов И.Р., Москвиллин Е.А., Сайгина Н.И., Аверкина Н.Б.</i> Создание заградительных противопожарных полос у населенных пунктов при помощи авиации .....	235
<i>Чудотворова К.М., Иванников А.П.</i> Электротехнические средства раннего обнаружения возгораний на промышленных объектах арктики .....	238
<i>Чудотворова К.М., Крупин М.В.</i> Влияние электрооборудования на улучшение условий труда и безопасности спасателей в экстремальных условиях Арктики .....	242

<i>Чудотворова К.М., Харламенков А.С., Крупин М.В., Иванников А.П.</i> Управление аварийными электрическими системами при ЧС в Арктической зоне.....	246
<i>Шевляков И.С., Шевляков С.В.</i> Варианты аттестации граждан на право осуществлять проектирование систем противопожарной защиты.....	250
<i>Шишлянникова Е.В.</i> Повышение уровня пожарной безопасности на опо по производству смазок .....	255

## ПОЖАРОТУШЕНИЕ

### FIREFIGHTING

<i>Абдулвагабов Ф.Г., Пучков П.В., Топоров А.В.</i> Алгоритм использования технологии 3D печати при проведении ремонта .....	261
<i>Алиев Т-А.А., Смелков А.В.</i> Некоторые подходы к ликвидации рисков возгорания литий-ионных устройств .....	264
<i>Анварбегов А. А., Титова Е.С., Ульев Д.А.</i> Способы улучшения свойств спасательного изотермического покрывала для оказания первой помощи.....	268
<i>Аристархов В. А., Савонина А. В., Серебряков А.А.</i> Совершенствование процесса списания пожарных рукавов в пожарно-спасательном подразделении .....	272
<i>Арменкова Я.М.</i> Особенности агентного моделирования действий по тушению пожаров в зданиях учебных заведений .....	277
<i>Аткинс К.Б., Кошкаров Р.В.</i> Инновационные решения для повышения эффективности пожарных автомобилей в зонах боевых действий.....	281
<i>Багажков И.В., Куриленко Д.Ю.</i> Влияние техногенной угрозы на безопасность человека.....	285
<i>Бакиров И.К., Жуков А.И., Олин Н.А.</i> Основы определения величин пожарного риска для автомобильного транспорта нефти и нефтепродуктов.....	289
<i>Бисеров П.Д., Сараев И.В.</i> Обзор программного обеспечения для создания электронных учебников .....	292
<i>Биткина А.Д., Орлов К.А.</i> Применение инновационных технологий в тренировочном процессе пожарных .....	296
<i>Бобылева Т.А., Багажков И.В.</i> Применение искусственного интеллекта при реагировании на пожары и чрезвычайные ситуации.....	299
<i>Бубнов В.Б., Фролов М.В., Рамазанов А.М.</i> Исследование групп совместно работающих насосов в противопожарном водоснабжении .....	304
<i>Буравченко М.Г., Топоров А.В.</i> Расчет методом конечных элементов звуковых полей .....	308
<i>Варламкина А.Н., Панфилова Е.В., Мазуренко А.Ю., Шишков М.В.</i> О прохождении установленных процедур разработки проектов изменений в технический регламент евразийского экономического союза «о требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017) .....	311
<i>Ведяскин Ю.А., Сорокин А.А., Кращенко Н.А.</i> Психологическая устойчивость и физическая подготовка: специализированная подготовка газодымозащитников .....	317

<i>Воронцов Т. С., Иванов А. В.</i> Исследование энергодиссипирующего эффекта водногелевых огнетушащих составов при взрыве пиротехнических изделий.....	322
<i>Гогичев А. В., Покровский А. А.</i> Основные факторы, влияющие на процесс сушки пожарных рукавов.....	327
<i>Горошевич Е. А., Филанович Р. С.</i> Теоретический анализ функционирования противопожарных мер и оборудования по обеспечению пожарной безопасности на автозаправочных станциях (АЗС).....	333
<i>Горшков А. А., Абдулвагабов Ф.Г., Топоров А.В.</i> Способ повышения проходимости пожарных автомобилей в условиях бездорожья.....	336
<i>Губанов А.П., Бубнов А.Г., Семенов А.Д.</i> Анализ существующих методов заполнения пенобака пожарного автомобиля.....	340
<i>Долгих Е.С., Бубнов А.Г.</i> Изменения в конструкции крышки легочного автомата дыхательного аппарата на сжатом воздухе ПТС «ПРОФИ»-М.....	345
<i>Дубровский С. В., Иванов В. Е.</i> Развитие технологий 3D-моделирования в пожарной охране.....	352
<i>Дунаев А.В., Трояк Е.Ю.</i> Применение компрессионной пены для тушения пожаров в турбинном цехе.....	357
<i>Егоров А.А., Орлов Е.А., Арменкова Я.М.</i> Тушение пожаров с воздуха: эффективность и перспективы применения БПЛА.....	362
<i>Жаргалов Э. С., Муллоянов Д. Х.</i> Эволюция в пожарной технике: инновации, преимущества и будущие направления развития.....	367
<i>Жерехов Н. Д., Иванов В. Е.</i> Инновационные решения при разработке робототехнических устройств для пожаротушения.....	373
<i>Загуменнов И.В., Князев В.Н.</i> Обеспечение пожаровзрывобезопасности технологического оборудования на примере теплообменного аппарата.....	379
<i>Засоба С.С., Гринченко Б.Б.</i> Моделирование оперативно-тактических действий краснодарского местного пожарно-спасательного гарнизона на примере гбуз «Белореченская ЦРБ».....	383
<i>Захаров Д.Ю., Гринченко Б.Б., Баканов М.О.</i> Исследование физиологических показателей участников тушения пожара при выполнении возрастающей физической нагрузки.....	387
<i>Зинченко С. В., Кропотова Н. А.</i> Модернизация ручного ствола пожарного для повышения эффективности его эксплуатации.....	393
<i>Зумаев О.О., Пучков П.В.</i> Разработка универсальной складной мобильной тележки для транспортировки пожарного оборудования.....	398
<i>Иванов В. Е., Пучков П. В.</i> Проведение прочностного анализа конструкций разрабатываемого пожарного оборудования.....	402
<i>Икрянов П.В., Гайдарбегов И.Г.</i> Многофункциональное устройство для самостраховки и спасения на высоте: новое решение для пожарной охраны.....	406
<i>Каверин А.С., Бочкарев А.Н.</i> Модернизация емкости для транспортировки и хранения пенообразователя в пожарной цистерне.....	409



<i>Кайбичев И.А.</i> Прогнозирование среднего времени ликвидации пожара с помощью индикатора STOCHASTIC.....	413
<i>Кожевин Д.Ф., Естехин В.Г.</i> Определение расчетных показателей скорости доставки огнетушителей на объектах водного транспорта .....	417
<i>Колпаков Д. Э., Макулов Д.М., Топоров А.В.</i> Универсальный сегментный теплоизоляционный мат (каремат) .....	421
<i>Колчин В.В., Орлов О.И.</i> Гидрогель «ЭПОТОС» – новый подход к тушению литий-ионных аккумуляторов .....	424
<i>Коркин Р.А., Катин Д.С.</i> Опыт применения пожарных автоцистерн с большим объёмом воды .....	427
<i>Корчагин А. А., Киселев В. В.</i> Разработка конструкции гаражного крана для проведения ремонта двигателей пожарных автомобилей.....	432
<i>Красноперов А.В., Анисимов В.В.</i> Анализ пожаров в образовательных учреждениях и эвакуация при пожаре .....	438
<i>Крупин М.В.</i> Повышение устойчивости магнитомеханического газоанализатора к внешним механическим воздействиям .....	442
<i>Крухмалев А.В., Колбашов М.А., Баринова Е.В., Николаев С.А., Никанин О.А.</i> Информационно-расчетное обеспечение принятия решений по применению сил и средств руководителем тушения пожаров.....	445
<i>Кувшинова Т.А., Маринич Е.Е.</i> Приёмы и методы совершенствования физической подготовки курсантов учебных заведений МЧС России .....	451
<i>Кузнецов И. А., Суровегин А. В.</i> Анализ стратегий обеспечения пожарной безопасности высотных зданий .....	456
<i>Кузьмичева М.Ю., Афанасьев Э.В., Мельников И.Н.</i> Модификация боевой одежды пожарных термохромными пигментами.....	460
<i>Куртов С.О., Макаров В.М.</i> Опроблемах аналитического расчета необходимого количества современных пожарных стволов при тушении пожаров .....	462
<i>Лазаренко Д.А., Волков В.В.</i> Радиосвязь на месте пожара: причины и факторы, определяющие её дальность и устойчивость .....	466
<i>Лашкин М. Д., Зарубин В. П., Легкова И. А.</i> Предложения по повышению управляемости пожарных автомобилей.....	470
<i>Легкова И. А., Никифоров А. Л., Ульева С. Н., Сараев И. В.</i> Методика проведения исследования прочности отремонтированного участка пожарного рукава .....	474
<i>Логачева Т.Н., Зарубин В. П.</i> Предложения по решению комплекса вопросов связанных с утилизацией отработанных масел.....	477
<i>Логинов В.В.</i> Некоторые подходы к методике оценки готовности борьбы с пожарами при планировании мероприятий гражданской обороны .....	481
<i>Ломоносов М.Е., Бочкарев А.Н.</i> Техническая эксплуатация пожарных автомобилей: пути и методы эффективного управления техническим состоянием .....	485
<i>Лукаш Ю. А., Смелков А.В.</i> Использование искусственного интеллекта в физической культуре и спорте .....	488

<i>Макаров М. С., Матвейчев В. Н.</i> Перспективы использования и развития беспилотных летательных аппаратов в системе МЧС России .....	491
<i>Максимова М.А., Кращенко Н.А.</i> Возможность проведение физических упражнений на учебных занятиях в боевой одежде пожарного в специализированных учреждениях подготовки специалистов .....	497
<i>Мамонтов А.П., Антипов В.А.</i> Применение тепловизоров, как современный способ оптимизации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ .....	500
<i>Маринич Е.Е., Яганов В.Р.</i> Особенности тушения пожаров на лесоперерабатывающих объектах.....	504
<i>Маринич Е.Е., Рыжова П.А., Пестов И.В.</i> Особенности тушения пожара на ульяновской ветряной электростанции «FORTUM» .....	509
<i>Мишаков А.В., Сараев И.В.</i> Разработка технического решения по повышению эффективности заполнения пенобака пожарного автомобиля .....	514
<i>Москвина Н.В.</i> Организация реагирования на ДТП со средствами транспорта на электрическом приводе с учетом их повышенной пожароопасности .....	519
<i>Назаров А.Б.</i> Риски возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера при эксплуатации планируемой атомной электростанции в Приморском крае .....	523
<i>Низамутдинов И. И., Бочкарев А.Н.</i> Борьба с пожарами в туннелях: анализ рисков и мер безопасности.....	527
<i>Осокина А. В., Титов С. А., Сметанина Н. А., Церникель К. С.</i> Особенности и способы тушения пожаров на объектах с массовым пребыванием людей .....	530
<i>Пеньков И.А.</i> Обоснование применения робототехнических средств на объектах топливно-энергетического комплекса .....	534
<i>Пестов И.В., Маринич Е.Е., Рыжова П.А.</i> Дополнительные средства для спасения людей с высоким индексом массы тела .....	538
<i>Пожаркова И. Н.</i> Алгоритм первичного выделения контуров струи огнетушащего вещества на цифровом изображении .....	540
<i>Пьянов А.А.</i> Анализ временного лага между развитием пожара и осознанием человеком степени угрозы.....	546
<i>Разумников Д.Е., Губанов А.П.</i> Сравнительный анализ пожарных насосов античности и современности .....	548
<i>Родионов И.А., Кошкаров Р.В., Николаева М.Н.</i> Пожарная опасность, вызванная выходом из строя беспилотных летательных аппаратов .....	555
<i>Самохвалов Ю.П., Ермилов А.В.</i> Особенности тушения пожаров в зданиях повышенной этажности и в многофункциональных высотных зданиях.....	559
<i>Сараев И.В., Ермилов А.В.</i> Организация и порядок тушения пожаров на электроустановках: специальный учебный курс .....	571
<i>Сахибгареева Э.И., Краснов А.В.</i> Анализ методов и способов определения категории опасности вертикальных стальных резервуаров хранения нефти и нефтепродуктов .....	577
<i>Светушенко С.Г.</i> Проблемы тушения и новые требования к поврежденным аккумуляторным батареям транспортных средств.....	582

<b>Селиванов А.А., Ункеева Д.В.</b> Анализ пожаров в волгоградской области с 2021 по 2023 года.....	590
<b>Соболева В.С., Крашенинникова Е.А., Зарубин В.П., Легкова И.А.</b> О необходимости качественной очистки пожарных рукавов после использования .....	595
<b>Сорокин А.А., Шайдуров Д.В.</b> Опасность возникновения и развития пожаров в образовательных учреждениях .....	600
<b>Сорокоумов В.П.</b> Некоторые аспекты применения горюче-смазочных материалов при эксплуатации мобильных средств пожаротушения.....	604
<b>Сотов В.Е., Иванов В.Е.</b> Анализ клеевых составов, применяемых для ремонта пожарной техники .....	608
<b>Сударьков Д.Ю., Иванов В.Е.</b> Обзор способов и методов, а также оборудования для сушки напорных пожарных рукавов .....	613
<b>Сытдыков М.Р., Иванов А.В., Абдуллаева Ю.С.</b> Применение метода анализа размерностей для оценки эффективности средств пожаротушения .....	618
<b>Тарасова Д.А., Разумова Е.Ф.</b> О сложностях проведения поисково-спасательных работ: проблемы и решения .....	621
<b>Терентьева А.П., Кнутов М.С.</b> Пожары, вызванные электрическими самокатами: анализ причин и меры предосторожности.....	625
<b>Топоров А.В.</b> Достоинства технологий 3d печати при организации ремонта пожарной техники .....	629
<b>Федосеев Е.В., Смирнов В.А.</b> Влияние физической подготовки на психологическую устойчивость л/с подразделения ПСЧ №5 города Саранск при тушении пожара на заводе по производству электротехники АО «ОРБИТА».....	633
<b>Фогилев И.С., Андросенко С.Г., Блинов Д.Л.</b> Подходы пожарно-спасательных служб германии к разработке и применению документов предварительного планирования боевых действий по тушению пожаров .....	638
<b>Хорошилов И.М., Сараев И.В.</b> Обзор мероприятий, направленных на восстановление боеготовности .....	643
<b>Цапана А.В., Ефименко В.Л.</b> Совершенствование системы управления пожарно-спасательными подразделениями при ликвидации чрезвычайных ситуаций .....	647
<b>Чудотворова К.М., Харламенков А.С.</b> Перспективы развития роботизированных систем для ликвидации аварийных ситуаций.....	650
<b>Чудотворова К.М., Харламенков А.С.</b> Риск коротких замыканий и электропроводки в условиях экстремальных морозов при тушении пожаров.....	654
<b>Чумаков Е.С., Ниткин А.Н., Колпаков И.А., Кичайкин В.В., Глушко С.Е.</b> Организация и порядок тушения пожара в подвальных помещениях.....	657
<b>Яганов В.Р., Чистов П.В.</b> Сравнение традиционных методов тушения пожаров и использования беспилотных летательных аппаратов.....	662

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ:  
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**NATURAL SCIENCES AND FIRE SAFETY:  
PROBLEMS AND RESEARCH PERSPECTIVES**

- Кабанова Ю.С., Николаев И.Н., Новожилов А.С., Серебряков Е.А.* АО «ИВХИМПРОМ» - ведущее российское химическое предприятие по производству пенообразователей и смачивателей для пожаротушения .....667
- Канавичев В.С., Трофимец Е.Н.* Классификация и виды робототехнических комплексов для решения задач МЧС .....671
- Краснов А.А., Семенова К.В., Пашкова Т.В.* К вопросу о силовом анализе механизма устройства для преобразователя сосредоточенных сил в равномерно распределённую нагрузку .....676
- Крендясова О.А., Попова Э.А., Мельников И.Н.* 3D контейнер для ингибитора коррозии .....680
- Кудряшов К.Г., Трофимец Е.Н.* Методы прогнозирования изменения состояния водных экосистем .....683
- Мальцев А.Н., Шварев Е.А., Мочалов А.М.* Определение коэффициента эффективности защиты от воздействия лучистого теплового потока при использовании огнезащитного полотна из стеклопластика .....687
- Москвилин Е.А., Сайгина Н.А.* Радионуклидный состав дымового аэрозоля при пожарах в зоне отчуждения ЧАЭС .....693
- Петров А.Н.* Математическая модель для прогнозирования количества пожаров в ярославской области .....696
- Сафонова Н.Л., Кузнецова Н.Н.* К вопросу пожароопасности черноземной почвы при попадании нефтепродуктов .....702
- Снегирев Д.Г., Гессе Ж.Ф., Шабунин С.А.* Возможности использования огнезащитных составов на основе солей щелочных металлов для древесины .....705
- Сонина О.Н.* Использование вторичных текстильных волокон в композитных материалах: перспективы и сложности с точки зрения пожарной опасности .....709
- Степанова К.С., Красильникова К.С., Ефимова А.А., Наконечный С.Н.* Влияние жидкого стекла и суперфосфата на параметры воспламеняемости древесины .....714
- Терентьев В.В., Баусов А.М., Васильев П.А., Белова А.А.* Снижение пожарной и экологической опасности предприятий путем повторного использования отработанных смазочных материалов .....718
- Чудотворова К.М., Крупин М.В.* Экологические риски химических производств и методы их предотвращения в рамках стандартов безопасности .....721

## ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГПС МЧС РОССИИ

### THE HUMANITARIAN ASPECTS OF THE ACTIVITIES OF EMERCOM OF RUSSIA

- Алиуллина С.А.* Работа с медиатекстами профессионального блока на занятиях по русскому языку и культуре речи и риторике.....725
- Андреева А.П., Князева А.В., Прусова П.В.* Роль классных руководителей в воспитательном процессе кадетского пожарно-спасательного корпуса .....729
- Бубнов В.Б., Ведяскин Ю.А.* Разработка подходов к совершенствованию образовательного процесса путем внедрения результатов научно-исследовательских работ .....735
- Буренин С.В., Камардин Т.А., Хохорин Л.В.* 10 лет кадетскому пожарно-спасательному корпусу .....738
- Ведяскин Ю.А., Морозова К.К.* Стратегические решения в системе физического воспитания обучающихся в вузах МЧС России.....744
- Воронцов С.Л., Воронцов К.С.* Использование ролевой игры для подготовки обучаемых к работе в режиме активного радиообмена при тушении пожаров .....749
- Галанина Н.В., Дьяченко Н.В., Елагина Г.В.* Роль воспитания в преподавании дисциплины «основы российской государственности» (ОРГ) в системе МЧС .....754
- Киричек А. В., Ходикова Н. А.* Некоторые особенности преподавания курса «Логика» обучающимся по специальности «Судебная экспертиза» .....759
- Клименков К.А., Войкин И.А.* Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» в Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.....762
- Кружков А.П., Пырхова А.А.* Проблема морального выбора в профессиональной деятельности пожарного. Философский аспект. ....766
- Лобова А.А., Океанская Ж.Л.* Дисциплина «Проектирование образовательного процесса в профессиональном образовании» как инструмент формирования профессионально-значимых качеств курсантов .....770
- Лобова А.А.* К вопросу о формировании в вузе воспитательного пространства профессионально-патриотической направленности.....775
- Молодцова Н. А., Ведяскин Ю. А.* Развитие профессиональных ценностей у курсантов женского пола в образовательных организациях высшего образования МЧС России средствами физической подготовки.....779
- Новичкова Н.Ю.* Организационные меры по профилактике пожаров в сельской местности в российской империи .....785
- Пешакова В.А., Каменецакая Н.В.* Оптимизация процесса обучения сотрудников МЧС России .....789
- Плюснин А. А., Цугунов В. Д.* Гуманитарные аспекты МЧС России за последние 30 лет.....793
- Пырхова А.А., Ведяскин Ю.А.* Необходимость психологической помощи в чрезвычайных ситуациях и особенность деятельности психологической службы МЧС России .....796

<i>Ромодановская А.Е., Сафронов В.Е.</i> Методы изучения английского языка среди обучающихся на технических специальностях.....	801
<i>Секретова (Дарий) Е.М., Семенов И.А.</i> Патриотизм как этическая категория и элемент воспитательной работы с курсантами ведомственных вузов (на примере МЧС И ФСИН России) .....	806
<i>Шмелева Ю.В.</i> Методы формирования патриотических ценностных ориентаций курсантов Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.....	809
<i>Шурыгина К.М.</i> Инновационные подходы к повышению квалификации педагогов в области безопасности жизнедеятельности .....	814

## УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

### LIFE SAFETY MANAGEMENT IN SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS

<i>Арсланов А.М., Надточий О.В.</i> Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России – эффективный инструмент мониторинга пожаров и их последствий.....	820
<i>Аширов А. Д., Боровкова Н. В.</i> Анализ чрезвычайных ситуаций и их последствий по Свердловской области .....	824
<i>Багажков И.В., Куриленко Д.Ю.</i> Влияние техногенной угрозы на безопасность человека.....	829
<i>Бобылева Т.А., Багажков И.В.</i> Применение искусственного интеллекта при реагировании на пожары и чрезвычайные ситуации.....	833
<i>Бойко В.С., Елфимов Н.В.</i> Применение информационной системы BIM моделирования в целях повышения противопожарной защиты объектов на начальном этапе строительства.....	837
<i>Бондарук А.Б., Кузыченко В.С.</i> Практические основы деятельности ведомственной пожарной охраны фсин россии .....	842
<i>Верескун А.В., Репкин А.Ю., Рыдель А.С.</i> Проблема повышения эффективности деятельности государственной инспекции по маломерным судам МЧС России.....	845
<i>Власова И.О., Найденова С.В.</i> Взаимосвязь функций страхования и элементов культуры безопасности жизнедеятельности.....	850
<i>Гавришев А.А.</i> К вопросу о нормативном совершенствовании системы антитеррористической защищенности, а также подготовки и ведения гражданской обороны для социально значимых объектов.....	857
<i>Глушко С.Е., Билецкая Д.А.</i> К вопросу о затоплении населенных пунктов .....	860
<i>Грачев В.Л.</i> Подходы к оценке социально-экономических результатов цифровизации государственного управления в сфере общественной безопасности .....	863
<i>Гриднева Д.С., Семенов И.А.</i> Футурология искусственного интеллекта: возможные последствия для безопасности человека.....	867
<i>Деканская Н.А., Кузыченко В.С.</i> Организация пожарной охраны в УИС .....	871

<i>Дзюба Е.Е.</i> Правовые и организационные основы проведения противопожарных мероприятий на территории учреждений и органов УИС РФ.....	875
<i>Зенкова И.Ф., Перегудова Н.В.</i> Анализ требований к отдельным видам пожарной охраны .....	878
<i>Калашиников Д.В., Семенов А.О., Смылова А.И.</i> Система мониторинга как средство для экспертного исследования природных пожаров .....	885
<i>Кашиников С.С., Елизарова А.А.</i> Проведение контрольных (надзорных) мероприятий в области гражданской обороны на территории Ивановской области .....	889
<i>Конечных Р.В., Кошкароев Р.В.</i> Анализ обеспечения пожарной безопасности в военное время .....	893
<i>Коржова В.Р., Закинчак А.И., Никитин А.Ю.</i> Совершенствование системы управления экономической безопасностью региона .....	896
<i>Курицын Д.Е., Шукарев С.Ю., Закинчак А.И.</i> Оптимизация организационной структуры управления безопасностью региона .....	901
<i>Кучерин Р.В., Семенов И.А.</i> Обеспечение экологической безопасности в Конституции России .....	907
<i>Левицкая А.С., Елизарова А.А.</i> О вопросе влияния демографических изменений на рынок труда.....	910
<i>Леженина М.В., Семенов И.А.</i> Экологическая безопасность как элемент нацбезопасности России. Опыт некоторых федеральных органов исполнительной власти.....	914
<i>Леонова Е.М., Леонова А.Н.</i> К вопросу об организации оповещения населения с использованием систем домофонной связи.....	917
<i>Леонова Е.М., Леонова А.Н.</i> Ключевые аспекты создания и функционирования муниципальной системы оповещения населения .....	921
<i>Лучников А.Ю., Чумаков М.В.</i> Разграничение полномочий по созданию и функционированию подразделений пожарной охраны между различными органами власти.....	925
<i>Макаров М.С., Закинчак А.И.</i> Зарубежный опыт обеспечения национальной безопасности .....	930
<i>Максимова М.А., Павлов А.С., Тихановская Л.Б., Найденова С.В.</i> Угроза региональной безопасности по регионам центрального федерального округа .....	935
<i>Матросова Е.В., Мигунова Ю.С.</i> Мотивационная направленность молодых сотрудников МЧС России .....	938
<i>Мынын-оол А.А.</i> Применение информационных технологий в системе мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера....	943
<i>Наумова Т.Е.</i> Искусственный интеллект в помощь прогнозной аналитике и обработке данных в случае стихийных бедствий.....	949
<i>Олейников В.Т., Петренко А.Н., Страхолис А.А.</i> Анализ защищенности сетей радиосвязи стандарта DMR.....	952

<b>Попова Э.А., Крендясова О.А., Мельников И.Н.</b> Практическое решение проблем терморегуляции на космической станции в целях обеспечения безопасности жизнедеятельности космонавтов .....	956
<b>Пушина Л.Ю.</b> Факторы, определяющие поведение людей в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности.....	960
<b>Пырхова А.А., Елизарова А.А.</b> Преимущества внедрения цифровой валюты в систему МЧС России .....	965
<b>Сафронов М.Ю., Елизарова А.А.</b> Оптимизация затрат и повышение эффективности ремонта пожарно-спасательной техники: анализ контрактных обязательств .....	968
<b>Сериков В.В., Гордиенко А.Н.</b> Особенности проведения космического мониторинга и способы предупреждения чрезвычайных лесопожарных ситуаций на территории России в 2023 году.....	977
<b>Смирнов А.В., Тихановская Л.Б.</b> Реагирование надзорных органов на угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций.....	983
<b>Соколов Г.П., Глушко С.Е., Молодов И.Д.</b> Подготовка и переподготовка сотрудников МЧС России по борьбе с терроризмом .....	987
<b>Сонина О.Н., Бубнов А.Г., Колбашов М.А.</b> Правовые основы регулирования пожарной безопасности в США, Великобритании и Германии.....	992
<b>Станкевич Т.С.</b> Интеллектуальные технологии как основа обеспечения пожарной безопасности транспорта.....	996
<b>Стеблянский Л.Н.</b> Влияние экономического развития региона на совершенствование системы безопасности жизнедеятельности .....	1000
<b>Тимофеев А.Н., Горинова С.В.</b> Оценка эффективности управленческих решений при реализации государственной политики в области создания систем оповещения населения.....	1004
<b>Тихановская Л.Б., Найденова С.В.</b> Выявление путей оптимизации процесса подбора кадров для работы в системе федерального государственного пожарного надзора.....	1008
<b>Толстова Е.С., Кузыченко В.С.</b> К вопросу о ключевых основах взаимодействия МЧС И ФСИН .....	1013
<b>Трефилов А.В., Ступина А.А.</b> Мониторинг и предупреждение ЧС природного характера: веб и ГИС-технологии зон затопления сельских поселений Томской области.....	1015
<b>Трунов А.С., Магурин Е.В.</b> Использование искусственного интеллекта в обеспечении пожарной безопасности .....	1020
<b>Ушкалов В.В., Ефименко В.Л.</b> Правовые аспекты взаимодействия подразделений МЧС с органами исполнительной власти и местного самоуправления Донецкой народной Республики.....	1023
<b>Федоринов А.С., Закинчак А.И., Баскаков С.В.</b> Анализ адаптационных механизмов вновь прибывших на службу сотрудников МЧС России .....	1028
<b>Хабиров Т.Р., Сальников В.А.</b> Поиск пострадавших при помощи беспилотных летательных аппаратов .....	1035



<b>Шарымова С.М., Елизарова А.А.</b> Особенности и преимущества использования лизинга при госзакупках в МЧС .....	1039
<b>Шимчик В.В., Кошкароев Р.В.</b> Гуманитарная помощь и психологическая поддержка населения в условиях чрезвычайных ситуаций .....	1042

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,  
ПОСВЯЩЕННОЙ 375-ЛЕТИЮ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ РОССИИ

Иваново, 21 ноября 2024 г.

В авторской редакции

Подготовлено к изданию 23.12.2024 г.  
Формат 60×90 1/8. Усл. печ. л. 132.6.

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России  
153040, Россия, г. Иваново, пр. Строителей, 33

ISBN 978-5-907492-62-2



9 785907 492622 >