



ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

ХІХ ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ

26 МАЯ 2025 Г.



ИВАНОВО 2025

**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 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

ИВАНОВО, 26 МАЯ 2025 г.

Иваново
2025

УДК 614.842

Пожарная безопасность и защита в ЧС: сборник материалов XIX итоговой научно-практической конференции курсантов, слушателей и студентов. Иваново, 26 мая 2025 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2025. – 203 с.

В сборник включены материалы XIX итоговой научно-практической конференции курсантов, слушателей и студентов «Пожарная безопасность и защита в ЧС, проходившей в Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России 26 мая 2025 г.

Сборник предназначен для курсантов, слушателей и специалистов по пожарной безопасности.

Редакционная коллегия

канд. техн. наук, доцент **И. А. Малый** (председатель редколлегии)
канд. мед. наук, доцент **И. Ю. Шарбанова** (заместитель председателя редколлегии)
канд. техн. наук, доцент **Д. Б. Самойлов**
канд. техн. наук, доцент **В. В. Киселев**
канд. экон. наук, доцент **А. И. Закинчак**
О. С. Чуприна
Компьютерная верстка
Д. А. Матвеева

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

УДК 532+614.842

И.Ф. Абельхаиров (421 учебная группа)

В.Б. Бубнов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ООО МК «ВИКТОРИЯ», Г. УЛЬЯНОВСК

Аннотация: В статье указана роль противопожарного водоснабжения в обеспечении пожарной безопасности предприятий. Отмечена актуальность и значимость решения вопросов усовершенствования систем противопожарного водоснабжения. Приведены результаты обследования систем противопожарного водоснабжения на объекте, проектные и организационные рекомендации по повышению надежности наружного и внутреннего водоснабжения. Проведены комплексные исследования работы важнейших элементов систем противопожарного водоснабжения-насосов и насосных станций, разработаны модели, позволяющие решать ряд важных задач по оптимизации и повышению надежности систем противопожарного водоснабжения. Приводится обзор существующих методов регулирования характеристик центробежных насосов.

Ключевые слова: Противопожарное водоснабжение, насосная установка, водопотребление, гидрант, пожарный кран, центробежный насос, характеристики насоса, компьютерная программа, гидравлический расчет.

Современные промышленные объекты предъявляют повышенные требования к противопожарной защите из-за концентрации мощностей, больших складов и использования легких конструкций. Развитие противопожарного водоснабжения выявило новые проблемы, требующие пересмотра подходов к проектированию и повышению эффективности этих систем. Необходимо интенсифицировать использование воды, совершенствовать методы расчета, разрабатывать новые системы, применять эффективное оборудование и автоматизированные модели противопожарного водоснабжения с теоретическим обоснованием.

Производственный профиль предприятия – производство кухонной мебели, мягкой мебели, деревянных строительных конструкций, межкомнатных дверей и столярных изделий. Общее количество работающих – 200 человек. Объект состоит из 8 отдельно стоящих зданий.

На территории ООО МК «Виктория» установлено 4 пожарных гидранта. Тип водопровода - тупиковый, диаметр 200 мм, давление в сети 2 атм. Корпуса оборудованы 33 пожарными кранами с полугайками 51мм. С восточной стороны сухотрубы выведены наружу зданий. Насосы-повысители и искусственные водоемы отсутствуют.

Основную пожарную опасность в производстве представляют горючие материалы, такие как древесина (пиломатериалы, шпон), лакокрасочные материалы, поролон, пенополипропилен, ткани и другие. Пожарная нагрузка достигает 50-100 кг/м². Наибольшую пожарную опасность представляет склад пиломатериалов, так как содержит большое количество заготовок из пиломатериалов, а также малярный участок из-за значительного количества используемых там горючих жидкостей.

В результате обследования наружного противопожарного водоснабжения выявлено два нарушения требований пожарной безопасности, а именно отсутствуют пожарные (искусственные) водоемы и не соблюден тип наружного противопожарного водоснабжения, а также одно нарушение требований пожарной безопасности режимного характера, а именно отсутствуют указатели движения к источникам противопожарного водоснабжения. При обследовании внутреннего противопожарного водоснабжения выявлено два нарушения требований пожарной безопасности: отсутствуют насосы на противопожарном водопроводе, а также одно нарушение требований пожарной безопасности режимного характера, а именно не организована перекачка пожарных рукавов.

Исходя из проверочных расчетов наружного противопожарного водоснабжения наибольший расход воды на объекте наблюдается с 16 до 17 часов, он составил 84,76 % от суточного водопотребления. При этом наибольшие расходы на пожаротушение необходимы для склада пиломатериалов, он составил 65 л/с. Также при расчете потерь напора при максимальном хозяйственно-производственном потреблении и при пожаре гарантированный выяснили, что на вводе нет необходимости устанавливать насосную станцию, так как напор в сети 20 м. Чтобы обеспечить надежность наружного противопожарного водоснабжения необходимо дополнительно к имеющимся водоисточникам предусмотреть два резервуара объемом 500 м³. После проведения проверки размещения пожарных гидрантов в водопроводной сети выяснилось, что радиус действия установленных гидрантов полностью перекрывает здания.

В результате проверки внутреннего противопожарного выяснил, что расход пожарной струи меньше $4 \cdot 10^{-3}$ м³/с, водопроводная сеть будет оборудована пожарными запорными клапанами DN 50 с диаметрами выходного отверстия пожарного ствола 13 мм и рукавами длиной 20 м. При расстоянии между кранами 28 метров требуется установить в здании 16 пожарных кранов, магистральная сеть должна быть кольцевой и питаться двумя вводами. Таким образом, необходимо дополнительно к имеющимся ПК установить 8 ПК.

Водопровод должен быть устроен по схеме с пожарными насосами-повысителями (1 основной и 1 резервный). По расчетным параметрам (подаче и напору) выбираем К 90-55.

Согласно п. 51 [3] помещение насосной станции необходимо обеспечить схемами противопожарного водоснабжения и схемами обвязки насосов. На каждой задвижке и пожарном насосе-повысителе должна быть табличка с информацией о защищаемых помещениях.

Проведен экономические расчет проектного решения в системе внутреннего противопожарного водоснабжения.

На основании проведенного обследования систем наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения ООО МК «Виктория» и выполненных проверочных расчетов элементов систем водоснабжения предлагается выполнить следующие мероприятия:

1. В системе внутреннего противопожарного водоснабжения запроектировать два насоса-повысителя (основной и резервный) марки К 90-55 или другой насос, обеспечивающий подачу на $5,75 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ и напор 37,8 м.

2. Предусмотреть два резервуара объемом 500 м^3 каждый.

3. Обозначить направления движения к источникам противопожарного водоснабжения (пожарным гидрантам) в соответствии с требованиями Правил противопожарного режима в РФ.

4. Помещение насосной станции обеспечить схемами противопожарного водоснабжения и схемами обвязки насосов в соответствии с требованиями Правил противопожарного режима в РФ.

5. Запланировать и организовать перекачку рукавов внутреннего противопожарного водопровода не реже 1 раза в год.

6. Предусмотреть для склада пиломатериалов два ввода в здание.

7. Запланировать установку дополнительных пожарных кранов на складе пиломатериалов в количестве 8 шт. на расстоянии друг от друга 28 м.

8. Запроектировать кольцевое наружное противопожарное водоснабжение с диаметром трубопровода 150 мм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (Технический регламент о требованиях пожарной безопасности).

2. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утв. Постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «О противопожарном режиме»).

3. СП 8.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности.

4. СП 10.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности.

5. Абросимов Ю.Г., Жучков В.В., Мышак Ю.А. и др. Противопожарное водоснабжение: Учебник. – М: Академия ГПС МЧС России, 2008.- 310 с.

УДК 614.841

И.А. Блохин (422 учебная группа),

В.Г. Спиридонова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АО «РАСКАТ»

В современном мире, где технологии развиваются стремительными темпами, важно учитывать различные факторы, влияющие на безопасность. К ним относятся как качество и срок эксплуатации электрооборудования, так и соблюдение необходимых стандартов и норм.

Анализ статистики пожаров на территории Российской Федерации за период с 2019 по 2023 годы показывает, что в 2023 году отмечается рост количества пожаров (рис. 1).

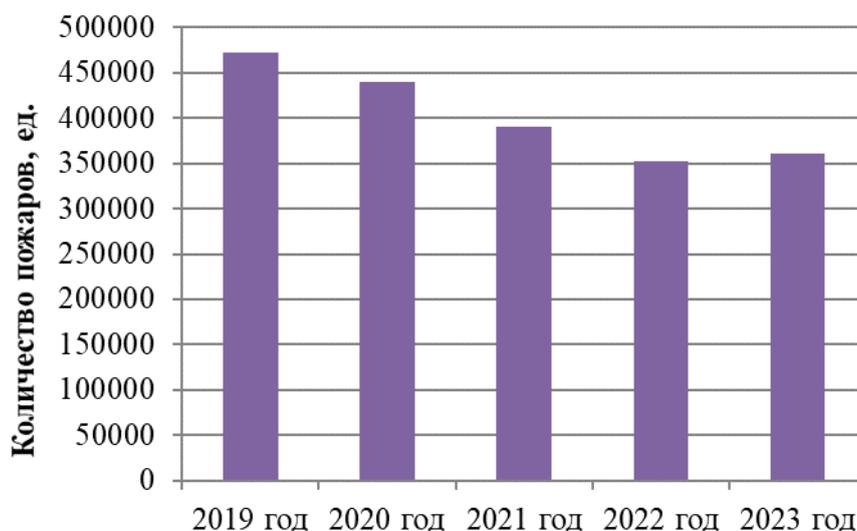


Рис. 1. Анализ количества пожаров в России

По данным статистики за 2021-2023 год, количество пожаров в России от электрооборудования составляет заметную долю среди всех основных причин возгораний [1]. Общее увеличение числа пожаров связано с рядом факторов:

- увеличение числа электроприборов и производственных мощностей;
- неисправность и старение электрооборудования;
- несоблюдение требований нормативных правовых актов и нормативных документов при установке и эксплуатации электрооборудования.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

Особое внимание с точки зрения обеспечения пожарной безопасности уделяется промышленным объектам. Электроустановки на промышленных предприятиях обладают высокой пожарной опасностью. Это связано с тем, что в таких объектах используются различные электротехнические устройства, которые при неправильной эксплуатации могут привести к возгораниям.

При выборе конструктивного исполнения электроустановок, а также в условиях их монтажа и эксплуатации обязательно должны учитываться особенности протекания и опасность технологических процессов. Целью данного обследования является выявление пожароопасных и взрывоопасных зон, играющих предопределяющую роль в выборе и размещении электроустановок [2].

В качестве объекта исследования был выбран Завод дорожно-строительной техники АО «РАСКАТ» (рис. 2).



Рис. 2. Административный корпус завода АО «РАСКАТ» и граница территории завода на карте г. Рыбинска Ярославской области

Завод является ведущим отечественным предприятием по разработке и производству уплотняющей дорожно-строительной техники, осуществляет полный цикл производства и оснащен современным оборудованием – высокопроизводительными машинами, плазменными установками, системами для сварки, окраски и сборки.

Таблица 1. Экспликация помещений и участков сборочного цеха АО «РАСКАТ»

Наименование помещений и участков	Категория производства по пожарной и взрывопожарной опасности	Класс зоны помещения по ПУЭ	Площадь, м ²
Окрасочное отделение грунтовки мелких узлов	Б	В-Іб	281,5
Участок сборки катков	В3	П-І	2634,4
Краскоприготовительное отделение	Б	В-Іб	28,3
Окрасочное отделение катков в сборе	В4	В-Іб	513,4
Окрасочное отделение катков в сборе	В4	В-Іб	542
Участок гидравлики	В2	П-І	316

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XIX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

Большое количество взрыво- и пожароопасных веществ и материалов обрабатывается в сборочном цехе. Основной участок сборки катков расположен в центральной части цеха. Собранные катки окрашиваются и заправляются маслами и топливом, после чего направляются на ходовые испытания. Экспликация помещений и участков сборочного цеха в соответствии с проектной документацией представлена в табл. 1.

В проектной документации для участков окраски определен класс зоны В-Іб, что допускается в случае нанесения лакокрасочных материалов в электростатическом поле высокого напряжения. Среда в радиусе 5 метров может характеризоваться классом зоны В-Іб, если окрасочные камеры оснащены пневматическим и безвоздушным распылением или имеются установки окрашивания методом окунания и струйного облива [3].

При этом в краскоприготовительном отделении происходит перемешивание лакокрасочного материала, подача материала в краскоприготовительный бак и его фильтрация. По пожарной и взрывопожарной опасности определена категория Б. Следовательно, в помещении обращаются легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ), и располагается зона, в которой при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси паров ЛВЖ с воздухом не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей. Исходя из этого, для краскоприготовительного отделения должен быть определен класс зоны В-Іа [4].

Выбор электрооборудования напрямую зависит от характеристики взрывоопасной среды и класса зоны помещения. В рассматриваемом технологическом процессе применяются растворители, наиболее опасным из которых с точки зрения выбора электрооборудования является этилцеллозольв (категория смеси – ІВ, группа смеси ТЗ [4]) (таблица 2).

Таблица 2. Выбор электрооборудования для краскоприготовительного отделения

Вид электрооборудования	Класс зоны	Характеристика взрывоопасной смеси	Требуемый уровень взрывозащиты	Требуемая маркировка электрооборудования
Электрические машины	В-Іа	ІВТЗ	повышенной надежности против взрыва 2	2ЕХ_ІВТЗ
Электрические аппараты и приборы			повышенной надежности против взрыва 2	2ЕХ_ІВТЗ
Стационарные электрические светильники			повышенной надежности против взрыва 2	2ЕХ_ІВТЗ
Переносные электрические светильники			взрывобезопасное 1	1ЕХ_ІВТЗ

Для определенного ранее класса зоны В-Іб электрооборудование может быть выполнено в пожарозащищенном исполнении и иметь степень защиты не менее IP 44 для электрических машин и электрических аппаратов и приборов, а также не менее IP 53 для стационарных светильников. Помимо этого, для взрывоопасной зоны В-Іа предъявляются особые требования к электрическим проводам и кабелям:

- запрещается использование алюминиевой токопроводящей жилы;
- запрещается применять кабели с алюминиевой оболочкой;
- для небронированных кабелей и изолированных проводов силовых сетей до 1 кВ допустима прокладка в коробах и стальных водогазопроводных трубах, осветительные сети дополнительно можно прокладывать открыто (при отсутствии механических и химических воздействий), в лотках и на тросах [4].

Таким образом, определение классов пожароопасных и взрывоопасных зон является важным этапом в выборе электрооборудования. Неверно определенный класс зоны приводит к неправильному подбору электроустановок, увеличивает вероятность возникновения аварий и пожаров. С целью обеспечения пожарной безопасности в краскоприготовительном отделении АО «РАСКАТ» должно применяться взрывозащищенное электрооборудование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информ.-аналитич. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. 110 с.
2. Минкин А.Н. Пожарная безопасность электроустановок: учебное пособие / А.Н. Минкин, Д.А. Едимичев, И.Н. Пожаркова, Е.Ю. Трояк, П.А. Осавелюк. 2-е изд., испр. и доп. Железнодорожск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. 230 с.
3. Работы окрасочные. Требования пожарной безопасности. Рекомендации (согласованы Письмом Управления ГПН МЧС РФ от 20.12.2006 № 19/2/4886).
4. Правила устройства электроустановок (ПУЭ).

УДК 614.841.34:373.2

В.С. Головинов (422 учебная группа)

А.С. Митрофанов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ
И СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ
ПРИ ПОЖАРЕ ДЛЯ ЗДАНИЯ МБДОУ ДЕТСКИЙ САД № 36
СТ. НОВОПОКРОВСКАЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Аннотация: данная статья нацелена на анализ актуальных аспектов обеспечения пожарной безопасности в детских садах, где находятся наиболее уязвимые группы населения — дети. Особое внимание уделяется статистике пожаров, зарегистрированных в образовательных учреждениях для детей дошкольного возраста, что позволяет выявить основные факторы, способствующие возникновению подобных инцидентов. Статья представляет обсуждение мер пожарной безопасности, применяемых в одном из учреждений. Также рассматриваются методы обучения как сотрудников, так и самих детей, основам пожарной безопасности. Подчеркивается важность регулярных тренировок по эвакуации, образовательных мероприятий и интерактивных занятий, способствующих формированию у детей навыков безопасного поведения в экстренных ситуациях.

Ключевые слова: пожарная безопасность, система пожарной сигнализации, здания учебно-воспитательного назначения.

V.S. Golovinov, A.S. Mitrofanov

DEVELOPMENT OF A FIRE ALARM SYSTEM AND A SYSTEM FOR WARNING AND CONTROLLING EVACUATION OF PEOPLE IN CASE OF FIRE FOR THE BUILDING OF MBDOU KINDERGARTEN NO. 36 ST. NOVOPOKROVSKAYA KRASNODAR TERRITORY

Abstracts: This article is aimed at analyzing the current aspects of fire safety in kindergartens where the most vulnerable groups of the population — children-are located. Special attention is paid to the statistics of fires registered in educational institutions for preschool children, which makes it possible to identify the main factors contributing to the occurrence of such incidents. The article presents a discussion of fire safety measures applied in one of the institutions of the Russian Federation. Methods of training both employees and children themselves in the basics of fire safety are also considered. It emphasizes the importance of regular evacuation training, educational activities and interactive activities that help children develop safe behavior skills in emergency situations.

Keywords: fire safety, fire alarm system, educational buildings.

Обеспечение пожарной защиты в зданиях дошкольных образовательных учреждений, в частности в детских садах, представляет собой критически важный элемент, который необходимо учитывать на этапах проектирования, постройки и использования помещений детского сада. Необходимо строго следовать установленным правилам и нормам пожарной безопасности, а также оснащать объекты всеми предусмотренными инструментами защиты от опасных факторов пожара, включая системы пожарной сигнализации, первичные средства для тушения пожара и организации эвакуации. В связи с этим, в рамках представляемой выпускной квалификационной работы будет осуществлен анализ системы пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в здании детского сада.

Этот аспект затрагивает актуальные проблемы, связанные с обеспечением надёжной защиты детей и сотрудников садика от пожара. Под безопасностью здесь подразумевается не просто предотвращение пожаров, но также оперативное

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

информирование подразделений пожарной о потенциальных угрозах и слаженные действия персонала детского сада при эвакуации детей.

При анализе существующего уровня безопасности в детском саду учитываются требования, нормы и правила, устанавливаемые законодательством Российской Федерации к обеспечению пожарной безопасности в детских учреждениях. Установка систем пожарной автоматики необходима для защиты людей и сохранения имущества в случае возникновения пожара.

При обнаружении дыма, огня или других опасных факторов пожара, система пожарной сигнализации (СПС) активирует сигнал тревоги, который позволяет быстро и эффективно реагировать на происходящее, вызывая пожарную охрану. В то же время, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) поможет своевременно оповестить персонал без возникновения паники, покинуть зону пожара и минимизировать количество пострадавших и жертв. Это предотвращает возможные трагедии и обеспечивает безопасную обстановку для работы и воспитания детей.

После проведения детального анализа статистических данных из статистического сборника «Пожары и пожарная безопасность в 2023 году» ФГБУ ВНИИ-ПО МЧС России о пожарах по России (табл. 1), случившихся в промежутке с 2019 по 2023 год [1], становится видно, что за данный период в городах и сельской местности произошло 1615 пожаров в зданиях учебно-воспитательного назначения. Вследствие этого становится очевидным, что за последние пять лет количество возгораний в детских садах остается значительно высоким. Эти инциденты привели к трагическим последствиям, так как множество детей получили серьезные травмы. Важно обратить внимание на то, что безопасность детей в образовательных учреждениях стоит под угрозой, и необходимо принять срочные меры для предотвращения подобных происшествий в будущем.

Таблица 1. Статистические данные по пожарам в зданиях учебно-воспитательного назначения

Объект пожара	Местность	Количество пожаров, ед.					Итого	
		% от общего количества пожаров						
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.		
Здания учебно-воспитательного назначения	В городах	258 0,1	223 0,1	263 0,1	259 0,1	244 0,1	1247	1615
	В сельской местности	82 0,04	71 0,03	82 0,05	66 0,04	67 0,04	368	

После подробного изучения статистики, касающейся пожаров в зданиях учебно-воспитательного назначения, случившихся в промежутке с 2019 по 2023 год, становится явным, что за пять лет число пожаров остается на высоком уровне как в городах, так и в сельских поселениях. Каждый пожар, даже если он редок,

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XIX ИТОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

является реальной угрозой, которую необходимо учитывать. Пожары в учреждениях образовательного и воспитательного назначения, хотя и не являются частым явлением в регионе, все же оставляют свой след в статистике и могут приводить к серьезным последствиям при отсутствии должных мер предосторожности. Поэтому крайне важно сохранять внимательность и готовность к возможным чрезвычайным ситуациям, даже если их вероятность кажется низкой.

Таблица 2. Статистические данные по пожарам в Краснодарском крае за период 2019-2023

	2019	2020	2021	2022	2023	Итого
Количество пожаров	5	4	6	2	4	21
Погибший, чел	0	1	0	0	0	1
Травмировано, чел	0	0	0	0	0	0

Краткая характеристика МБДОУ Детский сад № 36 ст. Новопокровской
Муниципальное бюджетное дошкольное общеобразовательное учреждение детский сад №36 принадлежит Управлению образования администрации станицы Новопокровской и расположено по адресу: ст. Новопокровская, ул. Советская д.155.

Территория МБДОУ ДС № 36 занимает площадь 3 595 м². Здание садика прямоугольной формы, 2-этажное с подвалом и чердаком, 2 СО. Кровля – металлочерепица по деревянной обрешетке, площадь – 510 м².

Детский сад предназначен для образования и воспитания детей от 1 до 6 лет.

Время работы: понедельник-пятница с 07.00 до 19.00. Количество людей днем - до 170 человек, из них – воспитанников: 140 человек, обслуживающего персонала: 30 человек, ночью - 1 человек (сторож).

Основная горючая загрузка в помещениях МБДОУ ДС № 36: мебель, отделочные материалы в помещениях, документация, литература, оргтехника, одежда, детские игрушки.

В подвале располагается прачечная, кладовая продуктов, гладильная, теплоузел.

Здание электрифицировано, не газифицировано.

Капитальные стены - кирпичные. Предел огнестойкости не менее 90 мин. Внутренние стены - кирпичные, оштукатуренные. Предел огнестойкости не менее 45 мин. Противопожарных стен нет.

Лестничные марши – из железобетона. В здании имеются 2 наружные металлические лестницы 3-го типа. Междуэтажные перекрытия – железобетонные плиты, предел огнестойкости не менее 45 мин.

Лифты отсутствуют. Кровля – металлочерепица по деревянной обрешетке. Подвальное помещение – вход с 1-го этажа по лестничной клетке, выход непосредственно на улицу отсутствует.

Внутренняя отделка здания и помещений:

стены – штукатурка, краска;

потолок – краска;

пол – деревянный, покрытый линолеумом, плитка.

Проезды – по периметру здания круговой проезд возможен.

Система пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в МБДОУ Детский сад № 36 ст. Новопокровская

Детский сад № 36 ст. Новопокровской оборудован системой пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре от компании «Рубеж». Капитальный ремонт был выполнен в 2018 году.

Для обнаружения, регистрации загорания в защищаемых помещениях объекта и передачи информации о пожаре в помещение с круглосуточным пребыванием людей предусмотрено использование приемно-контрольного прибора Рубеж-2ОП-РЗ, с помощью которого обеспечивается:

- световая и звуковая индикация о состоянии шлейфов, оборудования пожарной сигнализации;

- автоматический контроль соединительных линий между приемно-контрольным прибором пожарной сигнализации и прибором управления, соединительных линий извещателей на обрыв и короткое замыкание;

- отключение звуковой сигнализации при сохранении световой сигнализации [2].

В соответствии с Федеральным законом № 123-ФЗ [1] для передачи извещения о пожаре в подразделение пожарной охраны по выделенному в установленном порядке радиоканалу в автоматическом режиме предусмотрена объектовая станция «Стрелец-Мониторинг», ручной извещатель ИП 101-29-PR-RЗ, предназначенный для ручного пуска извещения о пожаре.

Для обнаружения дыма в защищаемых помещениях предусмотрены дымовые оптико-электронные адресно-аналоговые ИП 212-64-RЗ. Ручные извещатели ИПР 513-11ИКЗ-А-RЗ устанавливаются на путях эвакуации. Извещатели подключаются к приемно-контрольному прибору Рубеж-2ОП-РЗ.

Система оповещения людей при пожаре 2-го типа предусмотрена в соответствии с СП 3.13130.2009, табл. 2.4 [4]. Система предназначена для сообщения о пожаре находящимся в здании людям и обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре. Для оповещения людей о возникновении пожара предполагается использование звуковых оповещателей ОПОП 2-35 12В. Над эвакуационными выходами предусмотрена установка световых табло Топаз-12 «ВЫХОД».

Сигналы звуковых оповещателей обеспечивают общий уровень звука (уровень звука постоянного шума вместе со всеми сигналами, производимыми оповещателями) не менее 75дБА на расстоянии 3 м от оповещателя, но не более 120дБА в любой точке защищаемого помещения.

Требования к системе пожарной сигнализации в МБДОУ Детский сад № 36
ст. Новопокровская

В соответствии со ст. 83 Федерального закона № 123-ФЗ [1] определены основные требования к системе пожарной сигнализации:

- системы пожарной охраны обязаны обеспечивать как звуковые, так и визуальные сигналы о возникновении возгорания, которые передаются на прибор приемно-контрольный, устанавливаемый в помещении дежурного персонала, или на специально предназначенные выносные устройства оповещения. В зданиях с классами функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф4.1 и Ф4.2 необходимо также автоматическое дублирование этих сигналов в подразделение пожарной охраны с помощью системы передачи извещений о пожаре;

- пожарные извещатели и другие средства обнаружения пожара следует размещать в защищаемом помещении таким образом, чтобы обеспечить быстрое и надежное обнаружение возгорания в любой его части;

- ручные пожарные извещатели должны быть установлены на эвакуационных путях, в доступных местах, чтобы их можно было активировать в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

Требования к системе оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в МБДОУ Детский сад № 36 ст. Новопокровская

В соответствии со ст. 84 Федерального закона № 123-ФЗ [1] определены основные требования к системе оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре:

- оповещение людей о возникновении пожара, управление процессом их эвакуации и обеспечение безопасного выхода при пожарной ситуации в зданиях и сооружениях должно выполняться одним из предложенных способов:

1) подача световых, звуковых и (или) речевых сигналов во все помещения с постоянным или временным пребыванием людей;

2) трансляция специально разработанных текстов о необходимости эвакуации, путях эвакуации, направлении движения и других действиях, обеспечивающих безопасность людей и предотвращение паники при пожаре;

3) размещение и обеспечение освещения знаков пожарной безопасности на путях эвакуации в течение нормативного времени;

4) включение эвакуационного (аварийного) освещения;

5) дистанционное открывание запоров дверей эвакуационных выходов;

6) обеспечение связью пожарного поста (диспетчерской) с зонами оповещения людей о пожаре;

7) иные способы, обеспечивающие эвакуацию.

- данные, которые передаются средствами оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей, обязаны быть согласованными с информацией, представленной в разработанных планах эвакуации, размещенных на каждом этаже зданий и сооружений

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

- пожарные оповещатели, устанавливаемые на объекте, должны обеспечивать однозначное информирование людей о пожаре в течение времени эвакуации, а также выдачу дополнительной информации, отсутствие которой может привести к снижению уровня безопасности людей.

- в любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, уровень громкости, формируемый звуковыми и речевыми оповещателями, должен быть выше допустимого уровня шума. Речевые оповещатели должны быть расположены таким образом, чтобы в любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, обеспечивалась разборчивость передаваемой речевой информации. Световые оповещатели должны обеспечивать контрастное восприятие информации в диапазоне, характерном для защищаемого объекта.

Профилактические мероприятия, проводимые в детском саду № 36 ст. Новопокровской

1. Дидактические игры: «Что нужно пожарным?»
2. Сюжетные игры: «Лото - пожарная безопасность», «Топаем, хлопаем»
3. Беседы: «Светлый путь к безопасному дому», «Тайна огня: дружба или враг», «Пожарная сигнализация: обязательно знать!», «Будь внимателен, огонь не шутит!»;
4. Демонстрация плакатов и иллюстраций на тематику пожарной безопасности;
5. Эстафеты;
6. Рефлексия.

Такое строгое и полное соблюдение обязательных норм пожарной безопасности, регулярное техническое обслуживание систем противопожарной защиты, а также проведение разнообразных профилактических мероприятий по пожарной безопасности с детьми и сотрудниками детского сада существенно минимизирует риск возникновения пожара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования».
3. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: статист. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 114 с.
4. СП 3.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности».
5. Куриленко, Д. Ю. К вопросу обеспечения пожарной безопасности в детских дошкольных учреждениях / Д. Ю. Куриленко, А. С. Митрофанов // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов : сборник материалов XII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново,

22 апреля 2025 г. – Иваново : Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2025. – 479 с. – С. 190-196

УДК 614.842:621.31

П.А. Деев (511 учебная группа)

С. Н. Ульяева (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ В ДВУХЖИЛЬНЫХ ПРОВОДАХ

Аннотация: Неисправность и нарушения правил эксплуатации электроустановок являются одной из основных причин возникновения пожаров. По статистике около 17 % всех пожаров происходят по причине аварийных состояний электропроводок. Поэтому своевременное выявление физических дефектов и нарушений нормативных и технических требований к изоляции проводок позволит предупредить возникновение пожаров и аварий, вызванных электротехническими причинами.

Ключевые слова: Изоляция, короткое замыкание, возгорание, термогравиметрический метод, потеря массы, температура.

Актуальность работы заключается в том, что термодеструкция изоляции проводников может возникать не только по причине протекания внутренних процессов, но также и в связи с внешними факторами, такими как нагревание и инфракрасное излучение.

Новизна проекта заключается в изучении влияния воздействия внешних факторов на возникновение коротких замыканий в двухжильных проводах.

Практическая значимость обосновывается тем, что на основании результатов исследований будут получены новые данные о разрушении электроизоляционных материалов при воздействии внешних факторов, выполненных из поливинилхлорида (ПВХ), что позволит обеспечить контроль за состоянием электрокабельных линий и повысить пожарную безопасность их эксплуатации.

Анализ причин пожаров показывает, что наиболее существенное место среди них занимают нарушения правил эксплуатации электрооборудования. В подавляющем большинстве случаев причинами высокой пожарной опасности электрического оборудования являются несовершенство противопожарных требований при выборе электротехнического оборудования, нарушение правил монтажа и эксплуатации, а также нарушение целостности, износ и старение изоляции [1-3].

Наиболее актуальным вопросом является старение материалов изоляции, это связано в первую очередь с тем, что при нормальных условиях эксплуатации срок службы электрокабельных изделий составляет порядка 20–30 лет. При воздействии сторонних факторов указанный срок службы сокращается в разы. К таким фактором можно отнести механические повреждения, химическое воздействие различных веществ, ультрафиолетовое излучение, перепады температур, повышенная влажность, перегрузки. Подавляющее большинство перечисленных факторов относятся к внешнему влиянию внешних воздействий. Стоит заметить, что каждый из перечисленных процессов приводит к разрушению материалов изоляции не сразу, а в течение достаточно длительного периода времени.

Цель представленной работы заключалась в проведении сравнительного анализа сопротивления воздействию повышенных температур электропроводами на основе поливинилхлорида различных марок. Исследование проводилось для оценки пожарной опасности полимерных электроизоляционных материалов для последующей разработки научно-обоснованных подходов к выявлению дефектов и повышению уровня пожарной безопасности электрокабельных линий, эксплуатируемых на объектах защиты.

Большинство проводов, устанавливаемых в жилые помещения, зачастую устанавливаются людьми, не имеющими должного уровня подготовки и не имеющими соответствующего оборудования, для определения правильности монтажа проводки, что зачастую играет большую роль в возникновении пожаров по электротехническим причинам. Например, проводку могут проложить под отопительными приборами, приборами освещения или возле каких-либо установок, которые в процессе эксплуатации нагреваются, тем самым запуская процесс термического разложения материалов изоляции.

Для определения влияния воздействия повышенных температур на материалы изоляции был проведен эксперимент. Сущность опыта заключалась в нагревании путем внешнего воздействия экспериментальных образцов электропроводок, приобретенных в специализированных магазинах г. Иваново. Образцы проводок помещались в печь, предварительно нагретую до температуры 210 °С на час, далее образцы доставались из печи, остывали, производился замер массы и сопротивления изоляции. Данный цикл был повторен 10 раз. На основании полученных данных были построены термогравиметрические кривые.

В результате проведенного исследования был получен набор термогравиметрических зависимостей для каждого из образцов.

Для проведения сравнительного анализа, полученные экспериментальные результаты были обработаны и представлены в виде выборки показателей сопротивления и значений потери массы (рис. 1).

Из полученных данных видно, что ПВХ без оплетки обладает худшими показателями пожарной опасности, так как процесс его термического разложения начинается при наименьшем времени воздействия, чем у остальных образцов. (табл. 1).

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XIX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

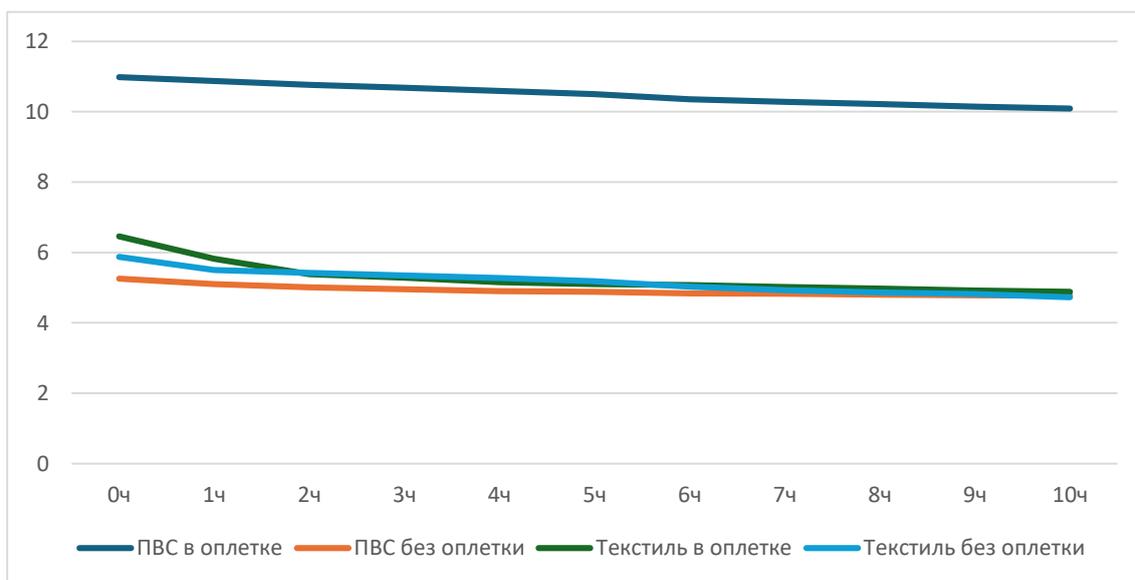


Рис. 1. График зависимости значения потери массы от времени воздействия повышенной температуры

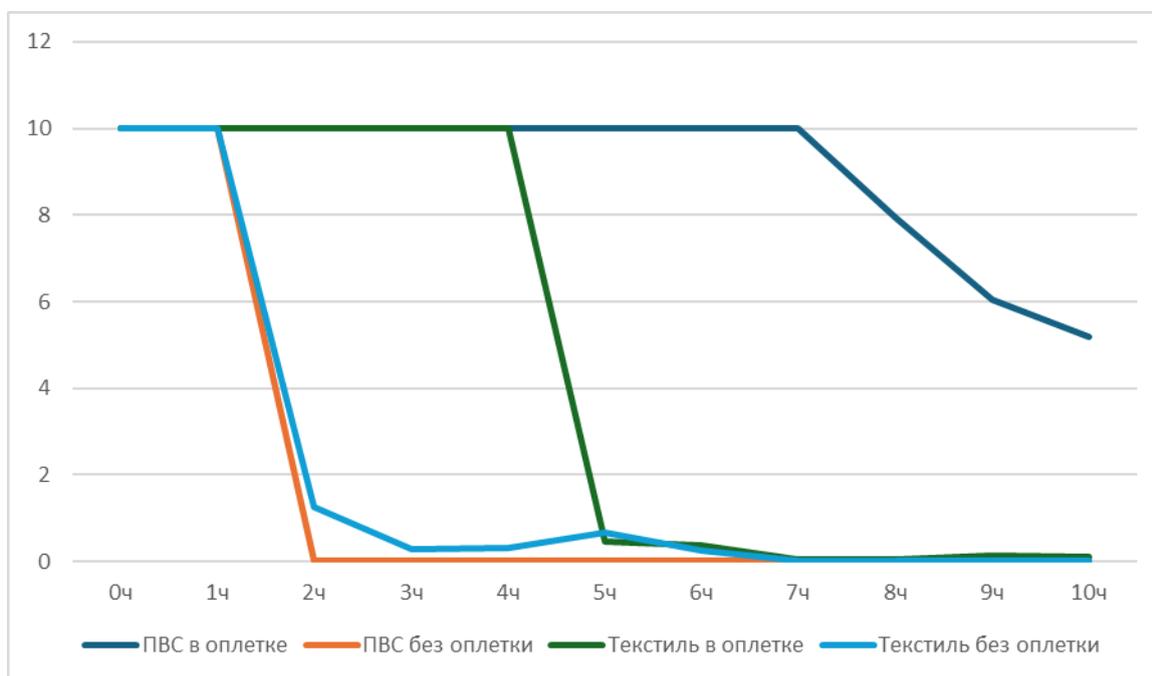


Рис. 2. График зависимости значения сопротивления от времени воздействия повышенной температуры

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

Таблица 1. Значения потери сопротивления и процентной потери массы от первоначальной

Образцы	Значения потери сопротивления изоляции до недопустимых значений за промежутки времени	Полученные результаты потери массы образца за данный промежуток
1 образец ПВС в оплетке	С 10 ГОм до 5,18 ГОм за 10 часов	8,2 %
2 образец ПВС без оплетки	С 10 ГОм до 0,01 МОм за 2 часа	9,22 %
3 образец Текстильный кабель в оплетке	С 10 ГОм до 0,45 МОм за 7 часов	24,38 %
4 образец Текстильный кабель без оплетки	С 10 ГОм до 0,66 МОм за 5 часов	19,42 %

Полученные результаты показывают практическую возможность использования метода ускоренного термического старения для оценки диэлектрических свойств изолирующих материалов электрокабельной продукции. Стоит отметить тот факт, что полимеры, используемые в качестве электрической изоляции, с течением времени теряют свои свойства. Разрушение изоляции происходит под действием множества факторов, которые условно можно разделить на естественные и эксплуатационные. Например, ПВХ изоляция кабеля при длительной эксплуатации постепенно теряет пластификаторы, что приводит к «пересыханию» и растрескиванию изоляции. Солнечный свет, то есть ультрафиолетовая часть спектра, осадки, резкое понижение температуры также негативно влияют на изоляцию, приводя к ее старению, что выражается в ухудшении диэлектрических показателей и снижении механических характеристик [4–7]. В результате нарушения изоляции возникает опасность поражения человека электрическим током, а также вероятность возникновения коротких замыканий с последующим пожаром.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- при воздействии повышенных температур можно проследить четкую градацию уменьшения массы, что говорит об улетучивании пластификаторов, что в первую очередь приводит к снижению гибкости проводки и появлению микротрещин, которые могут привести к возникновению пробоя изоляции электрическим разрядом, а в последствии возникновением пожара.

- лучшими показателями пожарной безопасности обладает изоляция первого образца, так как данный образец имеет наименьшую потерю массы, а также дольше всего материал изоляции данного образца не терял свои диэлектрические свойства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ обстановки с пожарами и последствий от них на территории Российской Федерации. Департамент надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России, Москва. www.mchs.gov.ru.
2. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д. М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2019, - 125 с.: ил. 42.
3. Смелков Г.И. Пожарная безопасность электропроводок. –М.: ООО «Кабель», 2009. - 328 с.
4. Ефанова Д.М. Исследование электрофизических характеристик полимерной изоляции при действии температуры и пластовой жидкости. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. 2016г.
5. Богданов И.А., Шабунин С.А., Ульева С.Н., Никифоров А.Л. Оценка термического старения поливинилхлоридной изоляции электрокабельных изделий гравиметрическим методом // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов : сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 11 апреля 2024 г. – Иваново : Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2024. – С. 23-28.
6. Богданов И.А., Ульева С.Н., Никифоров А.Л., Краснов А.А. Оценка влияния старения полимеров на изменение их пожароопасных свойств // Современные проблемы гражданской защиты №1(54) 2025г. С. 5-11.
7. Пожарная безопасность электрических проводок: монография / А. Л. Никифоров, С. Н. Ульева, С. А. Шабунин, И. А. Богданов. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2024. – 88 с.

УДК 614.841

С.А. Заплаткин, С.Н. Наконечный

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРИМЕРЕ НЕФТЕБАЗЫ ПАО «ЛУКОЙЛ»

Аннотация: Целью данной работы является снижение риска возникновения пожаров и их последствий на территории нефтебазы путем разработки и внедрения комплекса организационных и технических мероприятий, направленных на предотвращение пожаров, обеспечение безопасной эвакуации людей и защиту материальных ценностей в случае возникновения пожара, а также повышение уровня готовности персонала к действиям в чрезвычайных ситуациях.

Ключевые слова: нефтебаза, разработка мероприятий, пожар

S.A. Zaplatkin, S.N. Nakonechnyy

DEVELOPMENT OF MEASURES TO ENSURE FIRE SAFETY USING THE EXAMPLE OF THE OIL DEPOT OF PJSC «LUKOIL»

Abstract: The purpose of this work is to reduce the risk of fires and their consequences on the territory of an oil depot by developing and implementing a set of organizational and technical measures, aimed at preventing fires, ensuring the safe evacuation of people and the protection of material assets in the event of a fire, as well as increasing the level of personnel readiness to act in emergency situations.

Key words: oil depot, development of measures, fire

Развитие нефтеперерабатывающей промышленности на территории Российской Федерации в настоящее время способствует увеличению числа складов нефти и нефтепродуктов. Обеспечение требований пожарной безопасности и разработка различных мероприятий по предупреждению и предотвращению пожароопасных ситуаций на таких опасных производственных объектах являются необходимым условием их функционирования и эксплуатации [1].

Взрывы, возгорания на объектах нефтяной отрасли, а также проливы нефтепродуктов являются на сегодняшний день серьезнейшей проблемой, которая влечет за собой глобальный урон окружающей среде и жизни людей, поэтому так важно соблюдать особые требования противопожарной защиты при проектировании данных объектов и в процессе их функционирования. Рассмотрим несколько причин.

1. Экологические последствия:

Загрязнение воздуха: Пожары на нефтебазах высвобождают в атмосферу огромное количество токсичных веществ, таких как диоксид серы, оксиды азота, угарный газ, сажа и другие вредные частицы. Это приводит к загрязнению воздуха, кислотным дождям, смогу и другим негативным последствиям для окружающей среды и здоровья людей.

Загрязнение воды и почвы: Нефть и нефтепродукты, попадающие в окружающую среду в результате пожара, загрязняют водоемы и почву. Это может привести к гибели водных организмов, загрязнению питьевой воды и длительному загрязнению почвы, что делает ее непригодной для сельского хозяйства.

Ущерб для биоразнообразия: Пожары и загрязнение окружающей среды, вызванные ими, могут нанести серьезный ущерб флоре и фауне, уничтожая места обитания животных и растений, а также приводя к гибели живых организмов.

2. Экономические последствия:

Уничтожение запасов нефти и нефтепродуктов: Пожар на нефтебазе может привести к уничтожению огромных запасов нефти и нефтепродуктов, что влечет за собой значительные экономические потери для компании-владельца, государства и потребителей.

Перебои в поставках топлива: Пожары на нефтебазах могут привести к перебоям в поставках топлива, что негативно сказывается на транспортной системе, промышленности и других отраслях экономики.

Ущерб инфраструктуре: Пожары могут повредить или уничтожить инфраструктуру нефтебазы, такую как резервуары, трубопроводы, насосные станции и другие объекты, что требует значительных затрат на восстановление.

Рост цен на топливо: Перебои в поставках и уничтожение запасов нефти могут привести к росту цен на топливо, что негативно сказывается на бюджете потребителей и конкурентоспособности предприятий.

3. Социальные последствия:

Угроза для жизни и здоровья людей: Пожары на нефтебазах могут представлять серьезную угрозу для жизни и здоровья людей, проживающих вблизи этих объектов. Взрывы, выбросы токсичных веществ и распространение огня могут привести к травмам, отравлениям и гибели людей.

Эвакуация населения: В случае крупного пожара на нефтебазе может потребоваться эвакуация населения из близлежащих районов, что создает неудобства и стресс для людей.

Паника и беспокойство: Пожары на нефтебазах вызывают панику и беспокойство среди населения, особенно среди тех, кто проживает вблизи этих объектов.

4. Геополитические последствия:

Энергетическая безопасность: Пожары на нефтебазах могут угрожать энергетической безопасности страны, особенно если они приводят к перебоям в поставках топлива.

Международные отношения: Крупные аварии на нефтебазах могут негативно сказаться на международных отношениях, особенно если они приводят к загрязнению окружающей среды в соседних странах.

На нефтебазе ПАО «Лукойл» сосредоточено большое количество одновременно хранимых нефтепродуктов, наличие трубопроводов к задвижкам большого диаметра от 700 до 1200 мм, по которым проходит нефть под давлением до 35 кгс/см². Пожарная опасность хранения и перекачки нефтепродуктов определяется возможностью образования горючих концентраций как внутри, так и снаружи аппаратов, как в условиях приема и откачки, так и при неизменном уровне нефти. Возникновение пожара на территории резервуарного парка может произойти из-за таких причин как:

1. Природный фактор: атмосферные электрические разряды в резервуар (удары молний); самовозгорание паров нефти вследствие установления высоких температур в летний период

2. Человеческий фактор: нарушение правил пожарной безопасности при проведении огневых, ремонтных, и аварийных работ; ошибки обслуживающего персонала в процессе ремонта и очистки резервуаров от отложений

3. Технический фактор: неисправность оборудования, вызванная дефектами труб или браком строительно-монтажных работ; разгерметизация технологического оборудования вследствие механического, температурного или агрессивного химического воздействия; перегрев подшипников насоса из-за загрязнения или нарушения состава смазки, чрезмерной затяжки подшипников

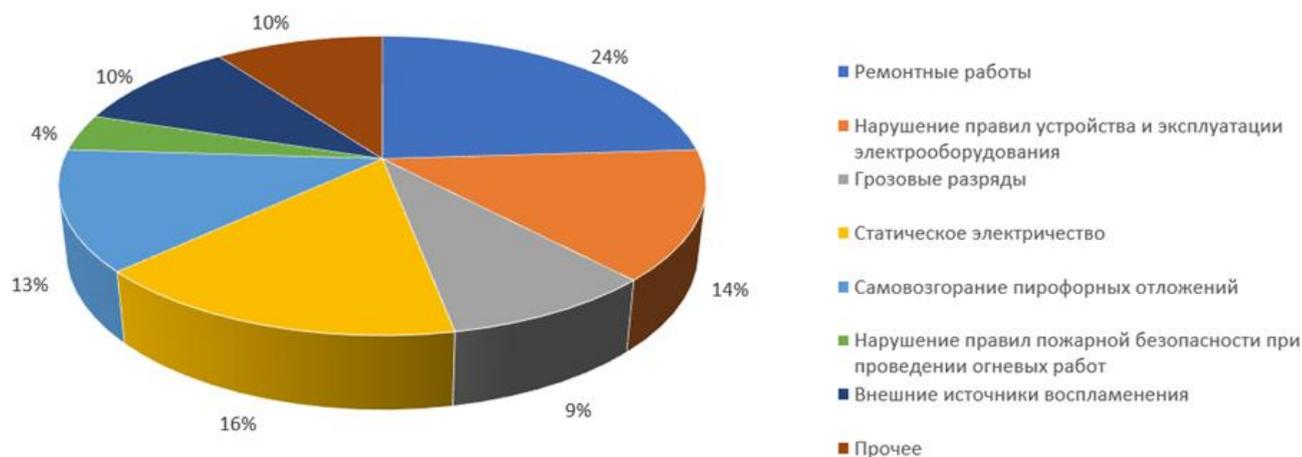


Рисунок. «График причин пожаров на нефтебазах»

В ходе имеющихся данных разработаны следующие мероприятия:

I. Организационные мероприятия:

Разработка и утверждение нормативной документации:

- Инструкции по пожарной безопасности для всех подразделений и должностей.

- Планы эвакуации и ликвидации возможных аварийных ситуаций.

- Оперативные планы пожаротушения с учетом особенностей объекта.

Обучение и инструктаж персонала:

- Проведение вводных и первичных инструктажей по пожарной безопасности для всех новых сотрудников.

- Регулярное проведение повторных инструктажей и тренировок по пожарной безопасности.

- Обучение персонала действиям в случае возникновения пожара и правилам использования первичных средств пожаротушения.

- Создание и обучение добровольной пожарной дружины (ДПД).

Контроль и надзор:

- Регулярные проверки соблюдения требований пожарной безопасности на всей территории нефтебазы.

- Организация и проведение внутренних аудитов пожарной безопасности.

- Контроль за исправностью и работоспособностью систем пожарной сигнализации и пожаротушения.

- Ведение журналов учета и контроля за состоянием противопожарного оборудования.

Разработка и реализация планов противопожарных мероприятий:

- Включение в планы мероприятий по реконструкции и модернизации нефтебазы разделов, обеспечивающих повышение уровня пожарной безопасности.

- Регулярное проведение противопожарных тренировок и учений.

- Взаимодействие с местными органами пожарной охраны и другими службами экстренного реагирования.

II. Технические мероприятия:

Противопожарное зонирование и устройство противопожарных преград:

- Разделение территории нефтебазы на пожарные отсеки с помощью противопожарных стен и перегородок.

- Устройство противопожарных разрывов между зданиями, сооружениями и резервуарами.

- Обеспечение огнестойкости строительных конструкций.

Системы пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения:

- Оборудование всех зданий и сооружений автоматической пожарной сигнализацией с выводом сигнала на пульт диспетчера.

- Установка автоматических систем пожаротушения (водяного, пенного, газового) в резервуарных парках, насосных станциях и других пожароопасных зонах.

- Регулярное техническое обслуживание и проверка работоспособности систем пожарной сигнализации и пожаротушения.

- Установка ГПС с маневрирующим приводом

Системы оповещения и управления эвакуацией:

- Оборудование нефтебазы системой оповещения о пожаре, обеспечивающей своевременное информирование персонала и посетителей.

- Разработка и установка планов эвакуации на видных местах.

- Обеспечение освещения путей эвакуации и указателей направления движения.

Противопожарное водоснабжение:

- Наличие на территории нефтебазы противопожарного водопровода с достаточным напором и расходом воды.

- Оборудование противопожарного водопровода пожарными гидрантами, расположенными в доступных местах.

- Создание запаса воды для целей пожаротушения в резервуарах или водоемах.

Первичные средства пожаротушения:

- Обеспечение всех зданий и сооружений первичными средствами пожаротушения (огнетушителями, пожарными кранами с рукавами и стволами).

- Размещение первичных средств пожаротушения в легкодоступных и видных местах.

- Регулярное техническое обслуживание и перезарядка огнетушителей.

Молниезащита и заземление:

- Устройство молниезащиты зданий, сооружений и резервуаров.
- Обеспечение надежного заземления оборудования и трубопроводов.

Контроль искрообразования и статического электричества:

- Применение искробезопасного инструмента и оборудования.
- Использование антистатической спецодежды и обуви.
- Обеспечение заземления автоцистерн при наливке и сливе нефтепродуктов.

Взрывозащищенное исполнение оборудования:

- Применение взрывозащищенного электрооборудования во взрывоопасных зонах.

- Регулярная проверка и обслуживание взрывозащищенного оборудования.

III. Режимные мероприятия:

Контроль за огневыми работами:

- Оформление нарядов-допусков на проведение огневых работ (сварка, резка, нагрев) с указанием мер безопасности.

- Обеспечение наличия первичных средств пожаротушения на месте проведения огневых работ.

- Контроль за соблюдением правил пожарной безопасности при проведении огневых работ.

Запрет курения в неустановленных местах:

- Определение и обозначение мест для курения.
- Размещение знаков, запрещающих курение в пожароопасных зонах.
- Контроль за соблюдением запрета на курение в неустановленных местах.

- Контроль за допуском автотранспорта на территорию нефтебазы:

- Проверка технического состояния автотранспорта, допускаемого на территорию нефтебазы.

- Запрет въезда на территорию нефтебазы автотранспорта с неисправной системой выхлопа.

- Оборудование автотранспорта искрогасителями.

Соблюдение правил хранения и транспортировки нефтепродуктов:

- Обеспечение герметичности резервуаров, трубопроводов и оборудования.
- Предотвращение разлива нефтепродуктов.

- Соблюдение правил погрузки, разгрузки и транспортировки нефтепродуктов.

IV. Дополнительные мероприятия (в зависимости от специфики объекта):

- Установка систем раннего обнаружения утечек нефтепродуктов.

- Применение специальных покрытий и материалов, повышающих огнестойкость конструкций.

- Организация мониторинга температуры и давления в резервуарах.

- Разработка планов взаимодействия с другими предприятиями и организациями в случае возникновения крупных аварий.

- Установка систем противодронной защиты

Этот перечень мероприятий не является исчерпывающим и должен быть адаптирован к конкретным условиям и особенностям каждой нефтебазы. Важно помнить, что пожарная безопасность – это непрерывный процесс, требующий постоянного внимания и совершенствования [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дупляков Г. С., Елфимова М. В. Проблемы обеспечения пожарной безопасности складов нефти и нефтепродуктов // Техносферная безопасность. – 2019.
2. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

УДК 614.841.34:373.2

Д.Ю. Куриленко (512 учебная группа)

А.С. Митрофанов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ ДЛЯ ЗДАНИЯ МОУ ДЕТСКИЙ САД № 10 Г. ВОЛГОГРАД ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: данная статья нацелена на анализ актуальных аспектов обеспечения пожарной безопасности в детских садах, где находятся наиболее уязвимые группы населения – маленькие дети. Особое внимание уделяется статистике пожаров, зарегистрированных в образовательных учреждениях для детей дошкольного возраста, что позволяет выявить основные факторы, способствующие возникновению подобных инцидентов. Эта статья представляет собой анализ статистических данных по количеству пожаров в детских садах по Российской Федерации и Волгоградской области за период с 2019 по 2023 гг. и обсуждению мер пожарной безопасности, применяемых в детском саду № 10 города Волгоград. Также рассматриваются методы обучения как сотрудников, так и самих детей основам пожарной безопасности. Подчеркивается важность регулярных тренировок по эвакуации, образовательных мероприятий и интерактивных занятий, способствующих формированию у детей навыков безопасного поведения в экстренных ситуациях.

Ключевые слова: система пожарной сигнализации, пожарная безопасность, детские дошкольные учреждения

D.Y. Kurylenko, A.S. Mitrofanov

DEVELOPMENT OF A FIRE ALARM SYSTEM AND A SYSTEM FOR WARNING AND CONTROLLING EVACUATION OF PEOPLE IN CASE OF FIRE FOR THE BUILDING OF THE MUNICIPAL EDUCATIONAL INSTITUTION KINDERGARTEN NO. 10 IN VOLGOGRAD, VOLGOGRAD REGION

Abstracts: This article is aimed at analyzing relevant aspects of ensuring fire safety in kindergartens, where the most vulnerable groups of the population are young children. Special attention is paid to the statistics of fires registered in educational institutions for preschool children, which makes it possible to identify the main factors contributing to the occurrence of such incidents. This article is an analysis of statistical data on the number of fires in kindergartens in the Russian Federation and the Volgograd region for the period from 2019 to 2023. and discussion of fire safety measures applied in kindergarten No. 10 in Volgograd. Methods of teaching both employees and children themselves the basics of fire safety are also considered. The importance of regular evacuation training, educational events and interactive activities is emphasized, which contribute to the formation of children's safe behavior skills in emergency situations.

Keywords: fire alarm system, fire safety, preschool institutions.

Пожары в детских садах представляют собой серьезную угрозу, и их возникновение может быть обусловлено несколькими факторами.

Первая причина – это высокая пожарная нагрузка. В детских садах часто используется множество материалов и оборудования, которые могут легко воспламеняться. Древесные конструкции, текстиль (мягкие игрушки, белье), а также различные электрические устройства создают напряжение, которое, в случае недостаточной защиты или неправильной эксплуатации, может привести к возникновению огня. Эти факторы в совокупности создают условия, при которых риск возникновения пожара значительно возрастает.

Вторая причина связана с нарушениями в системе обнаружения, сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей. Если системы раннего предупреждения о пожаре не функционируют должным образом или отсутствуют, это может привести к задержке в реагировании на возгорание. Например, неисправные датчики дыма или недоступные средства оповещения могут не сработать в нужный момент, что замедлит эвакуацию детей и персонала.

Третья причина – это недостаточное обучение персонала и детей действиям в случае возникновения пожара. Если работники детского сада не обучены проводить эвакуацию или не знают, как использовать имеющиеся средства пожаротушения, вероятность успешного предупреждения инцидента значительно снижается. Дети, в свою очередь, должны быть обучены не только правилам поведения в случае пожара, но и основам безопасности в целом, чтобы минимизировать риски в экстренных ситуациях.

После тщательного анализа статистических данных о пожарах, произошедших в России в период с 2019 по 2023 год (табл. 1) [3], становится явным, что за последние пять лет количество возгораний в детских учреждениях, в частности в

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XIX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

детских садах, остается на тревожно высоком уровне. Эти инциденты часто приводили к трагическим последствиям, в результате которых множество детей либо погибло, либо получило серьезные травмы. Данный факт подчеркивает, что безопасность детей в образовательных учреждениях находится под угрозой и требует немедленных действий для предотвращения таких происшествий в будущем. Необходим комплексный подход к повышению безопасности, включая улучшение систем обнаружения и оповещения о пожарах, обучение персонала и своевременное проведение тренировок с детьми.

Таблица 1. Статистические данные по пожарам в Российской Федерации за 2019–2023 г.

Категория виновников пожаров	Количество пожаров, ед.	Погибло, чел.	Травмировано, чел
Ребенок дошкольного возраста	2409	153	418
Ребенок младшего возраста	3730	50	346
Ребенок среднего и старшего школьного возраста	2658	37	559

После подробного изучения статистики, касающейся пожаров, за период с 2021 по 2024 год в Волгоградской области, можно сделать вывод, что уровень возгораний, число пострадавших и погибших остаются сравнительно низкими. Тем не менее, следует помнить, что даже небольшое количество происшествий в этой области имеет значительное значение и требует тщательного анализа. Каждый пожар, даже если он редок, является реальной угрозой, которую необходимо учитывать. Пожары в учреждениях образовательного и воспитательного назначения, хотя и не являются частым явлением в регионе, все же оставляют свой след в статистике и могут приводить к серьезным последствиям при отсутствии должных мер предосторожности. Поэтому крайне важно сохранять внимательность и готовность к возможным чрезвычайным ситуациям, даже если их вероятность кажется низкой. Уделение внимания даже наименьшим инцидентам может сыграть решающую роль в предотвращении потенциальных угроз и обеспечении безопасности в области.

Таблица 2. Статистические данные по пожарам в Волгоградской области за 2021–2024 г.

	2021	2021	2022	2023	2024	Итого
Количество пожаров	1	2	0	0	1	4
Погибший, чел	0	0	0	0	0	0
Травмировано, чел	0	0	0	0	0	0

МОУ Детский сад № 10 г. Волгограда расположен в Дзержинском районе по адресу: пр-кт им. Маршала Жукова, д. 93.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

До ближайшего подразделения пожарной охраны 1,1 км. Маршрут проходит по улице Хорошева и проспекту Маршала Жукова.

Территория МОУ ДС № 10 занимает площадь 4 816 м². Здание садика прямоугольной формы, 2-этажное с подвалом, 2 степени огнестойкости. Кровля – мягкая, битумная черепица, площадь – 521 м².

Детский сад предназначен для образования и воспитания детей от 1 до 5 лет.

Количество людей днем – до 173 человек, из них – воспитанников 146 человек, обслуживающего персонала 27 человек, ночью – 1 человек (сторож).

Основная горючая загрузка в помещениях МОУ ДС № 10: мебель, отделочные материалы в помещениях, документация, литература, оргтехника, одежда, детские игрушки.

В подвале располагается кладовая мебели, теплоузел.

Здание электрифицировано, не газифицировано.

Капитальные стены – кирпичные. Внутренние стены – кирпичные, оштукатуренные. Противопожарных стен нет. Внутренние перегородки – кирпичные, оштукатуренные с обеих сторон и частично гипсокартонные. Лестничные марши – из железобетона. В здании имеются 2 наружные металлические лестницы 3-го типа. Междуетажные перекрытия — железобетонные плиты. Лифты отсутствуют. Кровля – мягкая, битумная черепица. Противопожарных преград нет. Наружная отделка здания – фасадная металлокассета с закрытым замком.

Внутренняя отделка здания и помещений:

стены – штукатурка, краска

потолок – краска

пол – деревянный, покрытый линолеумом, плитка.

Проезды – по периметру здания круговой проезд возможен.

Максимальная температура воздуха в помещениях не более 30 °С. Относительная влажность воздуха не более 80 %. Скорость воздушных потоков – до 1 м/с.

Система пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в МОУ Детский сад № 10 г. Волгоград.

Детский сад № 10 г. Волгоград оборудован системой пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре от компании «Болд»». Капитальный ремонт был выполнен в 2013 году.

Для обнаружения, регистрации загорания в защищаемых помещениях объекта и передачи информации о пожаре в помещение с круглосуточным пребыванием людей предусмотрено использование приемно-контрольного прибора ВЭРС-ПК-16, с помощью которого обеспечивается:

- световая и звуковая индикация о состоянии шлейфов, оборудования пожарной сигнализации;

- автоматический контроль соединительных линий между приемно-контрольным прибором пожарной сигнализации и прибором управления, соединительных линий извещателей на обрыв и короткое замыкание;

- отключение звуковой сигнализации при сохранении световой сигнализации.

В соответствии с Федеральным законом № 123-ФЗ [1] для передачи извещения о пожаре в подразделение пожарной охраны по выделенному в установленном порядке радиоканалу в автоматическом режиме предусмотрена объектовая станция исп.02 СМ470, блок защиты АЗМ-20А, ручной извещатель ИПРЗСУМ, предназначенный для ручного пуска извещения о пожаре.

Для обнаружения дыма в защищаемых помещениях предусмотрены дымовые пожарные извещатели ИПД-3.1М. Ручные извещатели ИПР-ЗСУМ устанавливаются на путях эвакуации. Извещатели подключаются к приемно-контрольному прибору ВЭРС-ПК-16.

Система оповещения людей при пожаре 2-го типа предусмотрена в соответствии с СП 3.13130.2009, табл. 2.4. Система предназначена для сообщения о пожаре находящимся в здании людям и обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре. Для оповещения людей о возникновении пожара предполагается использование звуковых оповещателей Иволга (ПКИ-1). Над эвакуационными выходами предусмотрена установка световых табло «ВЫХОД» Кристалл-12.

Сигналы звуковых оповещателей обеспечивают общий уровень звука (уровень звука постоянного шума вместе со всеми сигналами, производимыми оповещателями) не менее 75дБА на расстоянии 3 м от оповещателя, но не более 120дБА в любой точке защищаемого помещения.

**Требования к системе пожарной сигнализации
в МОУ Детский сад №10 г. Волгоград**

В соответствии со ст. 83 Федерального закона №123-ФЗ [1] определены основные требования к системе пожарной сигнализации:

- системы пожарной охраны обязаны обеспечивать как звуковые, так и визуальные сигналы о возникновении возгорания, которые передаются на прибор приемно-контрольный, устанавливаемый в помещении дежурного персонала, или на специально предназначенные выносные устройства оповещения. В зданиях с классами функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф4.1 и Ф4.2 необходимо также автоматическое дублирование этих сигналов в подразделение пожарной охраны с помощью системы передачи извещений о пожаре;

- пожарные извещатели и другие средства обнаружения пожара следует размещать в защищаемом помещении таким образом, чтобы обеспечить быстрое и надежное обнаружение возгорания в любой его части;

- ручные пожарные извещатели должны быть установлены на эвакуационных путях, в доступных местах, чтобы их можно было активировать в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

Требования к системе оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в МОУ Детский сад № 10 г. Волгоград

В соответствии со ст. 84 Федерального закона № 123-ФЗ [1] определены основные требования к системе оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре:

- оповещение людей о возникновении пожара, управление процессом их эвакуации и обеспечение безопасного выхода при пожарной ситуации в зданиях и сооружениях должно выполняться одним из предложенных способов:

1) подача световых, звуковых и (или) речевых сигналов во все помещения с постоянным или временным пребыванием людей;

2) трансляция специально разработанных текстов о необходимости эвакуации, путях эвакуации, направлении движения и других действиях, обеспечивающих безопасность людей и предотвращение паники при пожаре;

3) размещение и обеспечение освещения знаков пожарной безопасности на путях эвакуации в течение нормативного времени;

4) включение эвакуационного (аварийного) освещения;

5) дистанционное открывание запоров дверей эвакуационных выходов;

6) обеспечение связью пожарного поста (диспетчерской) с зонами оповещения людей о пожаре;

7) иные способы, обеспечивающие эвакуацию.

- данные, которые передаются средствами оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей, обязаны быть согласованными с информацией, представленной в разработанных планах эвакуации, размещенных на каждом этаже зданий и сооружений

- пожарные оповещатели, устанавливаемые на объекте, должны обеспечивать однозначное информирование людей о пожаре в течение времени эвакуации, а также выдачу дополнительной информации, отсутствие которой может привести к снижению уровня безопасности людей.

- в любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, уровень громкости, формируемый звуковыми и речевыми оповещателями, должен быть выше допустимого уровня шума. Речевые оповещатели должны быть расположены таким образом, чтобы в любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, обеспечивалась разборчивость передаваемой речевой информации.

Профилактические мероприятия, проводимые в детском саду № 10 г. Волгоград

1. Дидактические игры: «Пожарные приключения: на страже безопасности», «Пожарная команда: учимся вместе!», «Как избежать беды»;

2. Сюжетно-ролевые игры: «Спасатели в действии», «Огонь и вода: спасти мир»;

3. Беседы: «Светлый путь к безопасному дому», «Тайна огня: дружба или враг», «Пожарная сигнализация: обязательно знать!», «Будь внимателен, огонь не шутит!»;

4. Демонстрация плакатов и иллюстраций на тематику пожарной безопасности;

5. Эстафеты;

6. Эвакуация.

Такое строгое и полное соблюдение обязательных норм пожарной безопасности, регулярное техническое обслуживание систем противопожарной защиты, а также проведение разнообразных профилактических мероприятий по пожарной безопасности с детьми и сотрудниками детского сада существенно минимизирует риск возникновения пожара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

2. СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования».

3. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 114 с.

4. Куриленко, Д. Ю. К вопросу обеспечения пожарной безопасности в детских дошкольных учреждениях / Д. Ю. Куриленко, А. С. Митрофанов // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов : сборник материалов XII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 22 апреля 2025 г. – Иваново : Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2025. – 479 с. – С. 190-196

УДК 614.849

О.А. Малыженков (511 учебная группа)

В.Б. Бубнов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ В СИСТЕМАХ ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ: РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ МИНИМИЗАЦИИ И ПОДХОДЫ К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДИК ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА

Аннотация: Гидравлические потери в системах водяного пожаротушения существенно влияют на эффективность подачи огнетушащего вещества. В данной статье проанализированы основные причины потерь давления, предложены современные подходы к их минимизации и рассмотрены перспективы совершенствования гидравлического расчёта.

Ключевые слова: трубопровод, гидравлическое сопротивление, потери напора, диаметр, давление, пожаротушение.

O. A. Malyzhenkov, V. B. Bubnov

HYDRAULIC LOSSES IN WATER FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS: RECOMMENDATIONS FOR MINIMIZING THEM AND APPROACHES TO IMPROVING HYDRAULIC CALCULATION TECHNIQUES

Abstracts: Hydraulic losses in water fire extinguishing systems significantly affect the efficiency of fire extinguishing agent supply. This article analyzes the main causes of pressure losses, suggests modern approaches to minimizing them, and discusses the prospects for improving hydraulic calculation.

Keywords: pipeline, hydraulic resistance, pressure loss, diameter, pressure, fire fighting.

Системы водяного пожаротушения широко применяются на различных объектах защиты благодаря их высокой эффективности и доступности воды как огнетушащего вещества. Одним из ключевых факторов, определяющих надёжность таких систем, являются гидравлические потери, возникающие в процессе транспортировки воды от источника до точек тушения. Недооценка этих потерь может привести к снижению давления и расхода, недостаточных для эффективного тушения пожара [1].

Гидравлические потери в системах водяного пожаротушения условно делятся на два типа:

- линейные потери: возникают вследствие трения воды о стенки трубопроводов, зависят от длины труб, их диаметра, скорости потока и шероховатости внутренней поверхности.

- местные потери: связаны с поворотами, тройниками, вентилями, узлами регулирования и другим арматурным оборудованием [2].

Основные факторы, оказывающие влияние на величину потерь в трубопроводных системах, включают в себя несколько ключевых аспектов, каждую из которых необходимо детально рассмотреть для достижения оптимальной эффективности работы системы:

- Неправильный выбор диаметров труб может существенно сказаться на общей производительности системы. Если диаметр слишком мал, это приводит к увеличению скорости потока, что в свою очередь вызывает значительные потери давления. Наоборот, если диаметр является избыточным, то возникает проблема с недостаточной скоростью, что также может вызывать неэффективное функционирование сети [3].

- Избыточное количество поворотов и соединений в трубопроводной системе представляет собой еще один серьезный фактор потерь. Каждый поворот или соединение добавляет сопротивление, что приводит к дополнительным затратам энергии, которая необходима для перемещения жидкости. Стратегическое планирование трассировки трубопроводов может значительно снизить количество необходимых углов и соединений, что в итоге повысит общую эффективность системы.

- Загрязнение и коррозия трубопроводов — это факторы, с которыми сталкиваются многие системы и которые могут приводить к значительному увеличению потерь. Накопление отложений может сужать внутренний диаметр трубы, тем самым ухудшая параметры потока и повышая риск возникновения пробок. Коррозия, которая также может привести к образованию трещин и утечек, требует регулярного мониторинга и обслуживания для поддержания надежности системы.

- Наконец, пульсации давления, возникающие при функционировании насосных агрегатов, также могут создать дополнительные проблемы. Эти колебания давления могут вызывать значительные механические нагрузки на трубопроводы, что, в свою очередь, может привести к преждевременному износу и выходу из строя. Эффективное управление этими колебаниями является критически важным для обеспечения долговечности и надежности трубопроводной системы [4].

Современные подходы к минимизации гидравлических потерь представляют собой обширную и многообразную область, охватывающую различные сферы деятельности и промышленные процессы, в том числе системы противопожарного водоснабжения, они могут включать:

1. Оптимизацию трассировки трубопроводов.

При рассмотрении современных подходов к минимизации потерь в системах трубопроводов одним из ключевых аспектов является оптимизация трассировки. Это означает, что сокращение длины трубопроводов и уменьшение количества фитингов играют важную роль в уменьшении как линейных, так и местных потерь. Например, использование специальных программных инструментов для расчета оптимального маршрута трубопровода может значительно снизить энергопотребление и повысить эффективность системы.

2. Правильный выбор диаметров.

Еще одним важным аспектом является правильный выбор диаметров труб. При проектировании системы необходимо учитывать запас по диаметру, особенно в критических участках, где требуется оптимальный расход жидкости или газа. Например, при выборе диаметра трубопровода для перекачки жидкости, важно учесть не только текущий объем, но и потенциальный рост потребностей в будущем.

3. Использование труб с низкими гидropотерями.

Трубы с низкими гидropотерями обладают способностью минимизировать потери давления в системе, что позволяет эффективно передавать жидкость на значительные расстояния без значительной потери энергии.

4. Применение антикоррозионных покрытий и фильтрации воды.

Для поддержания долговечности трубопроводов и снижения гидравлического сопротивления рекомендуется использовать антикоррозионные покрытия и системы фильтрации воды. Например, регулярное обслуживание фильтров и нанесение защитных покрытий на внутреннюю поверхность труб помогает

предотвратить образование отложений и коррозии, что в свою очередь способствует более эффективной работе системы.

В работе предложены подходы к совершенствованию методов гидравлического расчёта систем транспортировки воды на пожаротушение. Предлагается усовершенствованная методика, которая предназначена для повышения точности расчётов потерь давления в системах водяного пожаротушения. Она учитывает состояние трубопроводов и арматуры путем введения поправочных коэффициентов. Методика разработана с возможностью интеграции в цифровые модели зданий и системы.

Для повышения точности расчетов предлагается ввести поправочный коэффициент сопротивления δ :

$$\delta = \delta_{\text{кор}} \cdot \delta_{\text{монтаж}} \cdot \delta_{\text{стар}},$$

где $\delta_{\text{кор}}$ — коэффициент на коррозию и отложения;

$\delta_{\text{монтаж}}$ — коэффициент на отклонения монтажа;

$\delta_{\text{стар}}$ — коэффициент на старение оборудования.

Проведя анализ различных источников, коэффициенты колеблются в следующих пределах:

- $\delta_{\text{кор}}$ (1,02–1,2) — отражает снижение проходного сечения из-за коррозии и отложений. На практике может составлять до 20 % в старых системах [5, 6, 7].

- $\delta_{\text{монтаж}}$ (1,01–1,15) — учитывает монтажные дефекты: уклоны, кривизну, несносность. При некачественном монтаже добавляет до 15 % сопротивления [8, 9].

- $\delta_{\text{стар}}$ (1,01–1,1) — описывает износ и снижение работоспособности арматуры, деформацию и др. [9, 10, 11].

Данный коэффициент можно вводить в формулы, как пример покажем на формуле для расчёта потерь напора в водопроводной сети:

$$\begin{aligned} h^* &= \delta \cdot h \\ h &= A l Q^2 \end{aligned}$$

где: A — удельное сопротивление труб, $(\text{с}/\text{м}^3)^2$;

l — длина участка водопровода, м;

Q — расход воды, $\text{м}^3/\text{с}$.

Минимизация гидравлических потерь играет важную роль не только в повышении энергоэффективности, но также является гарантией надежной работы систем пожаротушения. Для достижения оптимальной эффективности важно учитывать различные аспекты, такие как правильный выбор диаметра трубопроводов, гидравлическое сопротивление в системе, а также качество материалов, используемых при монтаже.

Например, если диаметр трубопровода выбран неправильно, это может привести к излишним гидравлическим потерям из-за излишнего трения внутри трубы. Это может увеличить энергопотребление насосов и снизить общую производительность системы. Поэтому важно провести расчеты и выбрать оптимальный диаметр для каждого участка трубопровода.

Таким образом, минимизация гидравлических потерь необходима не только для экономии энергии, но и для обеспечения надежной работы системы пожаротушения в случае чрезвычайных ситуаций. Правильное проектирование, установка и обслуживание гидравлических систем играют ключевую роль в обеспечении их эффективной работы и долговечности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гидравлические потери в системах водяного пожаротушения. Как их минимизировать? // Портал EduFire37. — <https://portal.edufire37.ru/articles/242>
2. Баранчикова Н.И., Епифанов С.П., Зоркальцев В.И. Методика гидравлического расчета систем автоматического пожаротушения // Вода и экология. — 2018. — № 2 (74). — С. 3–9.
3. Груданова О.В. Аналитический метод гидравлического расчета автоматических установок водяного пожаротушения в градостроительстве: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03. — Санкт-Петербург, 2006.
4. Местные сопротивления в насосно-рукавных системах: учитывать или пренебречь? // Портал EduFire37. — <https://portal.edufire37.ru/articles/696>
5. Анциферов С.А., Усманова Е.А. Анализ влияния внутренней коррозии на эксплуатацию трубопроводов: научная статья: Тольятти 2015 г.
6. Гидравлика и теплотехника: учебное пособие. Иванов Г.Н.: Тверь: Тверской гос. Технический университет, 2008г.
7. Справочник по расчетам гидравлических и вентиляционных систем. Юрьева А.С., Пирогов С.Ю., Низовцев В.М., Грачев И.Г. С.-Пб, АНО НПО «Мир и семья» - 2001 г. - 1154 с.
8. Бакалаврская работа: Инженерные сети. Архитектурно-строительный институт. Лисневич Н.А. - 2016г.
9. ФАПО ГОУ ВПО «Вологодский Государственный Технический Университет». Расчетно-пояснительная записка к курсовому проекту по дисциплине «Горячее и холодное водоснабжение». Лукьянченко Ф.С. - 2012г.
10. Гостинин И.А. Зависимость срока службы трубопроводов от коэффициента условий работы. Тюменский государственный нефтегазовый университет. - 2014г.
11. Анализ изменений, протекающих в металле труб и сварных соединениях в процессе эксплуатации: <https://cyberpedia.su/15x4ec4.html>

УДК 614.841

Д.А. Матвеева (2 учебная группа ТБ (м))

В.Г. Спиридонова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Обеспечение пожарной безопасности объектов имеет первостепенное значение для сохранения жизни и здоровья людей, а также материальных ценностей. Своевременные профилактические меры и соблюдение норм пожарной безопасности способствуют снижению вероятности возникновения пожаров и уменьшению ущерба в случае их возникновения.

В свою очередь, пожарная безопасность объектов различного назначения, в том числе жилых и общественных зданий, в значительной степени определяется состоянием эксплуатируемого электрооборудования и электроустановок.

Знание технических причин пожаров от электроустановок позволяет организовать эффективную систему пожарно-профилактических мероприятий.

К причинам пожаров электротехнического характера относятся:

- короткое замыкание;
- перегрузка электрических цепей;
- большое переходное сопротивление;
- искрение;
- электрическая дуга;
- перенапряжение электрической сети.

Кроме того, необходимо учитывать, что перенапряжение электрической сети, большое переходное сопротивление и перегрузка цепи может привести к короткому замыканию, возникновению электрической дуги, и наоборот, короткое замыкание может привести к перегрузке электрической сети, к искрению, образованию электрической дуги, к переходу электрического тока на металлические заземленные конструкции и т.д. То есть одни аварийные режимы могут переходить в другие, более опасные относительно возможности возникновения пожаров [1].

Согласно статистических данных, имеющихся в отделе пожарной статистики Всероссийского научно-исследовательского института противопожарной обороны, г. Москва МЧС России, в период с 2016 по 2020 годы в РФ, несмотря на общее снижение количества пожаров, наблюдается увеличение количества пожаров, связанных с нарушением правил устройства и эксплуатации электрооборудования.

На диаграмме представлен сравнительный анализ количества пожаров, произошедших по причинам, связанным с эксплуатацией электроприборов в период с 2016 по 2020 годы (рисунок) [2].

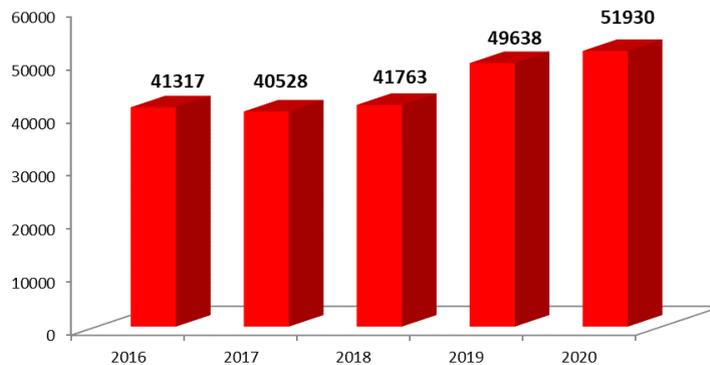


Рисунок. Количество пожаров по причинам связанным с электрооборудованием

Отмечается также, что нарушение правил эксплуатации электрооборудования является второй по распространенности причиной пожаров в Российской Федерации после неосторожного обращения с огнём.

Электрические изделия являются наиболее пожароопасным видом продукции, так как в них присутствуют горючие электроизоляционные материалы (оболочки кабелей, электроизоляция и т.п.), а также имеется вероятность появления источников зажигания в аварийных режимах работы оборудования (дуги, искры, нагретые электрическим током детали).

Особенно остро стоит вопрос по обеспечению пожарной безопасности электроустановок в образовательных учреждениях, а именно в школах. Этот вопрос занимает особое место в общей системе мер по защите здоровья и жизни обучающихся и педагогов.

Электрооборудование, применяемое в образовательных учреждениях, характеризуется высокой нагрузкой и интенсивностью эксплуатации, что создает повышенные риски возникновения аварийных ситуаций и пожаров.

Так, заблаговременно в образовательных учреждениях создаётся:

- нормативно-правовая база, т.е. положения, приказы, инструкции, возлагающие на должностных лиц обязанности по обеспечению безопасности людей;
- оснащение системами оповещения техническими системами обнаружения опасности, а также средствами безопасности;
- анализ возможных опасностей и обоснование принципов и способов защиты;
- оценка критического времени экстренной эвакуации;

– организация обучения учащихся, педагогов и персонала способам защиты и проведение учений и тренировок в соответствии с требованиями безопасности [3].

Также существуют дополнительные меры по предотвращению пожаров в образовательных учреждениях, связанных с электроустановками. Они включают в себя следующие:

1. Регулярный осмотр электроустановок: осмотр должен проводиться квалифицированными специалистами. Проверяется состояние изоляционных материалов, отсутствие повреждений и признаков износа. Особое внимание уделяется местам соединений, розеткам и автоматическим предохранителям.

2. Замена устаревшего оборудования: старая проводка и оборудование значительно повышают риск короткого замыкания и перегрузки сети. Поэтому регулярная замена старых элементов электрической системы является обязательным условием безопасной эксплуатации.

3. Ограничение нагрузки на сеть: необходимо контролировать количество подключенных устройств и равномерно распределять нагрузку между различными линиями питания. Следует избегать одновременного включения нескольких энергоемких приборов в одну линию.

4. Обучение персонала правилам электробезопасности: каждый работник школьного учреждения обязан знать основные правила безопасного обращения с электричеством. Это включает понимание принципов правильного подключения приборов, знание действий при обнаружении неисправности и четкого порядка эвакуации в случае аварийной ситуации.

5. Установка автоматической пожарной сигнализации: современные системы обнаружения дыма и огня позволяют своевременно выявить начало пожара и предупредить персонал и учащихся о потенциальной опасности. Автоматическое отключение электроэнергии также предотвращает распространение пламени.

6. Разработка плана эвакуации: при возникновении чрезвычайной ситуации сотрудники и учащиеся должны быстро покинуть здание по заранее установленным маршрутам. План эвакуации вывешивается на видных местах, проводится обучение детей правильному поведению во время экстренной эвакуации [3, 4, 5].

Таким образом, обеспечение пожарной безопасности электроустановок в образовательных учреждениях, а именно школах – это комплексная задача, требующая постоянного внимания и контроля. Только благодаря грамотному подходу к профилактике и своевременному устранению выявленных недостатков возможно существенно снизить вероятность возникновения пожароопасных ситуаций и обеспечить безопасность школьников и работников образовательного учреждения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жилин О.И. Пожарная безопасность электроустановок // Энергобезопасность и энергосбережение, 2007. № 4. С. 19-31.
2. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году: Статистический сборник / П.В. Полехин, М.А. Чебуханов, А.А. Козлов, А.Г. Фирсов, В.И. Сибирко, В.С. Гончаренко, Т.А. Чечетина. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. М.: ВНИИПО, 2021. 112 с.
3. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».
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. Ильина А.В. Обеспечение пожарной безопасности в образовательных учреждениях // Безопасность и охрана труда в образовательных учреждениях. 2023. № 2. Режим доступа: <https://panor.ru/articles/obespechenie-pozharnoy-bezopasnosti-v-obrazovatelnykh-uchrezhdeniyakh/93206.html#>.

УДК 654.924.55

К.В. Митушки (511 учебная группа)

Д.В. Сорокин (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО СТЕНДА РАДИОКАНАЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ НА БАЗЕ СИСТЕМЫ «СТРЕЛЕЦ–ИНТЕГРАЛ»

Аннотация: Современная система пожарной сигнализации должна быть установлена на любом объекте, предприятии или складе, что обеспечит безопасность жизни и здоровья людей, а также гарантирует, что владелец не понесет значительных убытков в случае неожиданной чрезвычайной ситуации.

Ключевые слова: сигнализация, эвакуация, пожар, учебный.

K. V. Mitushki, D. V. Sorokin

DEVELOPMENT OF A TRAINING STAND FOR A RADIO–CHANNEL FIRE ALARM SYSTEM BASED ON THE SAGITTARIUS-INTEGRAL SYSTEM

A modern fire alarm system should be installed at any facility, enterprise or warehouse, which will ensure the safety of human life and health, as well as ensure that the owner does not incur significant losses in the event of an unexpected emergency.

Keywords: alarm, evacuation, fire, training.

Система пожарной сигнализации (СПС) предназначена для обнаружения пожара, обработки и передачи извещений о пожаре в заданном формате, а также для выдачи команд на активацию автоматических систем пожаротушения и ис-

полнительных устройств систем противодымной защиты, технологического оборудования и других средств противопожарной безопасности. Проектирование и обслуживание современных СПС требует высокого уровня квалификации специалистов. [2]. Основная задача этой системы заключается в быстром обнаружении источника возгорания и уведомлении людей об опасности. Это помогает предотвратить как ущерб имуществу, так и жертвы среди людей. СПС обеспечивают подачу как светового, так и звукового сигналов о возникновении пожара на приемно-контрольный прибор, устанавливаемый в помещении пожарного поста, или на специальные выносные устройства [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 [3].

Системы пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре играют важную роль в обеспечении безопасности людей в зданиях и учреждениях. Для того чтобы правильно подключить и эксплуатировать пожарную сигнализацию, нужно понять её принцип работы. В Ивановской пожарно-спасательной академии на кафедре «Пожарной безопасности объектов защиты» (в составе УНК «Государственный надзор») курсанты и студенты изучают системы пожарной автоматики. Для эффективного обучения важно применять активные методы обучения. Одним из таких методов является проведение лабораторных работ на стендах.

Чтобы было легче освоить принципы системы СОУЭ, а также пожарной сигнализации, был разработан демонстрационно-тренажерный стенд «Система охранно-пожарной сигнализации на базе ИСБ "Стрелец-Интеграл"», который наглядно и просто показывает, как происходит работа систем сигнализации при возникновении пожара. Демонстрационно-тренажерный стенд является учебным оборудованием, позволяющим на практике изучить работу систем автоматической пожарной сигнализации и СОУЭ. Он включает в себя:

- 1) блок питания «БП-12/2» от компании ООО Аргус-Спектр (рис. 1);
- 2) контроллер радикальных устройств Панель-2-ПРО (рис. 1);
- 3) дымовые точечные радиоканальные пожарные извещатели Аврора-ДО-ПРО с встроенным речевым и световым оповещателем (рис. 2);
- 4) тепловой радиоканальный пожарный извещатель Аврора-Т-ПРО (рис. 2);
- 5) ручной радиоканальный пожарный извещатель ИПР-ПРО (рис. 2);
- 6) звуковой радиоканальный оповещатель Сирена-ПРО (рис. 2);
- 7) световой радиоканальный извещатель Табло-ПРО;
- 8) устройство персонального оповещения и вызова Браслет-ПРО [4].



Рис. 1. блок питания «БП-12/2»
и контроллер «Панель-2-ПРО»



Рис. 2. Тепловой извещатель «Аврора-Т-ПРО» и звуковая сирена «Сирена-ПРО»;
ручной пожарный извещатель «ИПР-ПРО»; дымовой пожарный извещатель «Аврора-ДО-ПРО»

На данном стенде возможно программирование систем пожарной сигнализации для формирования сигналов о пожаре по трем алгоритмам А, В, С, которые подразумевают:

1. В извещателях «Стрелец-ПРО» алгоритм «А» активируется по умолчанию.

2. Алгоритм «В» реализуется путём установки двух опций – «Алгоритм В» для нужной зоны и «Пожар с перезапросом» для нужного извещателя. При этом после первой сработки ИП формируется извещение «Пожар, внимание», а в случае сохранения контролируемого признака пожара этого ИП выше порога срабатывания или после срабатывания другого ИП той же зоны в течение 60 секунд, формируется извещение «Пожарная тревога».

3. Алгоритм «С» реализуется путём установки опции «Алгоритм С» для нужной зоны. При этом после сработки первого ИП в этой зоне формируется извещение «Пожар, внимание», а после сработки вслед за этим второго ИП, в этой зоне формируется извещение «Пожарная тревога», по которому срабатывает пожарная автоматика. Применение этого алгоритма рекомендуется для зон, формирующих сигналы управления СОУЭ 4-5 типов и АУПТ. [5].

Тренажёрный стенд «Система охранно-пожарной сигнализации на базе ИСБ "Стрелец-Интеграл"» имеет множество преимуществ:

- питание возможно подключить как от основной сети, так и от резервной, с использованием аккумулятора;
- радиоканальные пожарные извещатели, совмещенные с речевым и световым оповещателем, работают в радиосети;
- возможность устройства персонального оповещения и вызова предоставляет носителю информацию о случившемся в помещении (о возникновении пожара, о сработке сигнализации и др.);
- владелец имеет возможность передачи в систему сигналов вызова или тревоги посредством нажатия тревожной кнопки на браслете.

В радиоканальных системах, конфигурация может быть модифицирована в любое время без необходимости внесения изменений в инфраструктуру объекта (рис. 3, 4). В учебном стенде, разработанном на базе системы «Стрелец-Интеграл», предусмотрена возможность добавления или замены любых компонентов системы пожарной сигнализации и системы оповещения без изменения пространственной конфигурации помещения.

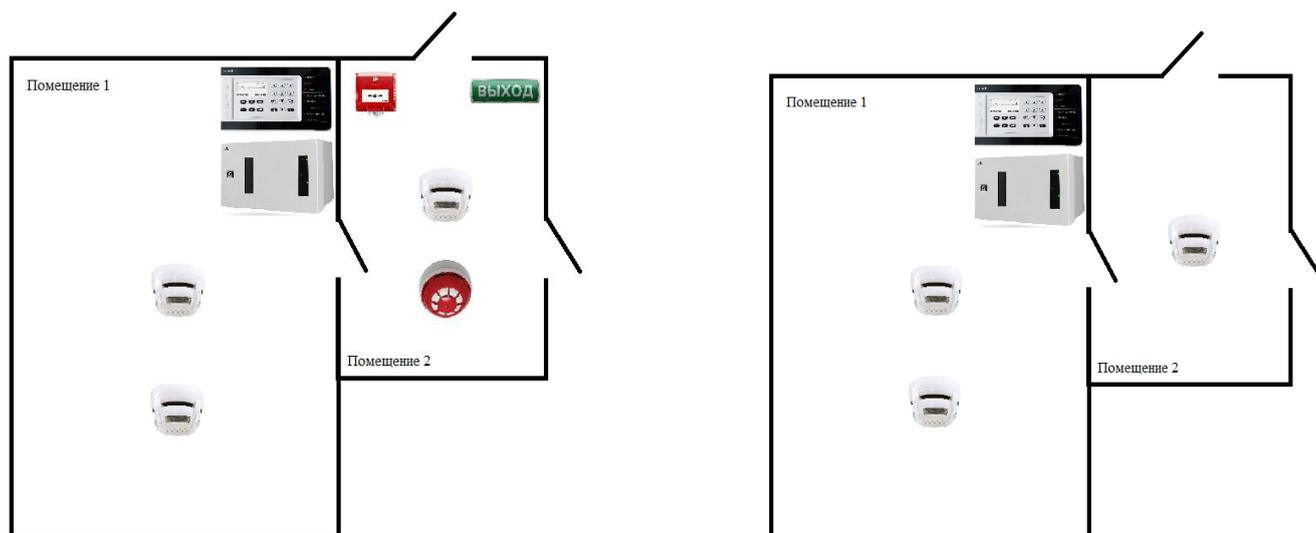


Рис. 3. Схемы размещения оборудования учебного стенда

Весь учебный стенд сделан на основе радиоканальной связи, что способствует отсутствию короткого замыкания или повреждения линий связи, не требует прокладки и подключения проводов, защищены от ложных срабатываний сигнализации, в случае отказа какого-либо элемента возможна быстрая замена. Обучение на демонстрационно-тренажёрных стендах очень важно в подготовке специалистов пожарной охраны. Они формируют у курсантов и слушателей не только теоретические знания, но и практические навыки, необходимые для быстрого реагирования в разных ситуациях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ
2. СП 484.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования
3. СП 3.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности (утв. Приказом МЧС РФ от 25.03.2009 N 173)
4. [Электронный ресурс]: URL: <https://catalog.argus-spectr.ru> (дата обращения: 22.03.2025).
5. [Электронный ресурс]: URL: <https://projects.rubezh.ru> (дата обращения: 22.03.2025).

УДК 614.842:621.31

А.А. Огнев (511 учебная группа)

С.Н. Ульява (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АЗС Г. ТУТАЕВ

Аннотация: Пожарная безопасность на АЗС – это вопрос первостепенной важности. Электрооборудование, являясь потенциальным источником возгорания, представляет особую опасность на объектах, связанных с хранением и реализацией легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. По статистике пожары по электротехническим являются наиболее частой причиной возникновения аварии, и составляет 32,23 % от всех аварий [5].

Ключевые слова: Пожарная безопасность, молниезащита, молниеотвод, электрооборудование, заземление, решение.

Актуальность работы заключается в том, что разработка инженерно-технических решений, направленных на предотвращение пожаров, связанных с электрооборудованием АЗС нужна для обеспечения безопасности персонала, посетителей и окружающей среды, а также для предотвращения материального ущерба.

Практическая значимость обосновывается тем, заключается в том, что предложенные инженерно-технические решения могут быть использованы на данном объекте для повышения уровня пожарной безопасности.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

Статистика пожаров на АЗС, к сожалению, подтверждает необходимость постоянного совершенствования систем пожарной безопасности, в том числе и в части электрооборудования. Пожары, которые возникают на автозаправочных станциях, могут привести к серьезным последствиям, распространяясь на более крупные территории и вызывая гибель людей и материальный ущерб.

Цель работы заключалась в разработке инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности электрооборудования и молниезащиты объекта. Для реализации данной цели был проведен анализ пожарной опасности технологического процесса автозаправочной станции, выполнен расчет категории, проведена оценка соответствия электрооборудования, систем молниезащиты и заземления [1-4]. Проверка проводилась для оценки соответствия имеющихся на объекте систем обеспечения пожарной безопасности необходимым требованиям.

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы, мною был взят коммерческий объект, обеспечивающий нужды автомобильного транспорта, автозаправочная станция «ИП Бородин А. В.». Были изучены его характеристики и основные виды технологических процессов.



Рис. 1. АЗС «ИП Бородин А. В.»

Автозаправочная станция занимается заправкой транспортных средств топливом и оказывает сопутствующие услуги, в том числе и мойка автомобилей.

На основании проведенной проверки соответствия были выявлены недостатки и разработано инженерно-техническое решение по повышению пожарной безопасности на АЗС, сделано технико-экономическое обоснование устройств молниезащиты объекта.

Особое внимание при разработке инженерно-технических решений было обращено на систему молниезащиты объекта, которую нужно будет изменить при реконструкции объекта, так как имеющийся на данный момент одиночный

стержневой молниеотвод не обеспечит необходимую защиту 5 резервуара с топливом от прямых ударов молнии.

Молниеотвод – устройство, воспринимающее удар молнии и отводящее ее ток в землю.

В общем случае молниеотвод состоит из: опоры, молниеприемника, непосредственно воспринимающего удар молнии, токоотвода, по которому ток молнии передается в землю, заземлителя, обеспечивающего растекание молнии в земле. В некоторых случаях функции опоры, молниеприемника и токоотвода совмещаются при использовании в качестве молниеотвода металлических труб или ферм.

Зона защиты молниеотвода – пространство, внутри которого здание или сооружение защищено от прямых ударов молнии с надежностью не ниже определенного значения. Наименьшей и постоянной надежностью обладает поверхность зоны защиты, в глубине зоны защиты надежность выше, чем на ее поверхности [4].

По результатам разработки инженерно-технических решений было принято решение о замене одиночного стержневого молниеотвода (единичная конструкция молниеотвода с вертикальным расположением молниеприемника) на многократный стержневой молниеотвод (два (или более) стержневых молниеотвода, образующих общую зону защиты) для того, чтобы увеличить площадь защиты молниеотвода для резервуарного парка автозаправочной станции.

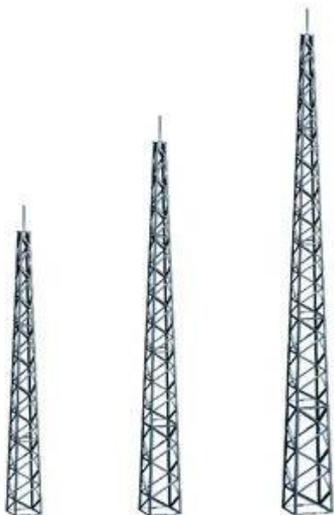


Рис. 2. Стержневой молниеотвод

Замена имеющегося одиночного стержневого молниеотвода на многократный стержневой молниеотвод существенно увеличит зону защиты территории автозаправочной станции от прямых ударов молнии, что может предотвратить возникновение пожара или взрыва. Внедрение разработанных инженерно-технических решений для обеспечения пожарной безопасности электроустановок

приведет к существенному повышению уровня пожарной защиты на АЗС ИП «Бородин А. В.» г. Тутаев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в редакции ФЗ от 10.07.2012 № 117 – ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»»).

2. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

3. Правила устройства электроустановок. ПУЭ – 7. Утв. Приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204. Издание седьмое.

4. РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.

5. Таратанов Н.А., Карасев Е.В. Пожарная безопасность автозаправочных станций// Сборник материалов конференции «Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов» Иваново, 2019 год. ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. с. 361-365.

УДК 654.924.55

Н.Н. Оревин (511 учебная группа)

Д.В. Сорокин (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО-ТРЕНАЖЕРНОГО СТЕНДА БЕЗАДРЕСНОЙ СИСТЕМЫ ОХРАННО-ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

В статье представлен детальный обзор учебного стенда безадресной системы пожарной сигнализации на базе приемно-контрольного прибора «Нота-4». Основное внимание уделяется функциональным возможностям стенда, его техническим характеристикам и практическому применению в образовательном процессе, а также подробно описан процесс разработки учебного стенда. Статья будет полезна преподавателям профильных учебных заведений, специалистам в области пожарной безопасности и всем, кто интересуется практическим освоением систем охранно-пожарной сигнализации. Особое внимание уделено практическому применению стенда в обучении специалистов. Показаны возможности использования стенда для отработки навыков монтажа, настройки и обслуживания систем пожарной сигнализации.

Пожарная безопасность – один из важнейших аспектов функционирования зданий и сооружений. Системы пожарной сигнализации играют ключевую роль в раннем обнаружении огня и обеспечении безопасности людей. Безадресные системы, которые не требуют индивидуальной адресации каждого элемента, становятся всё более популярными благодаря своей простоте и эффективности.

Под системами пожарной сигнализации (СПС) понимается совокупность взаимодействующих технических средств, предназначенных для своевременного и достоверного обнаружения пожара, сбора, обработки и представления информации дежурному персоналу, взаимодействия с другими (при их наличии) системами противопожарной защиты (формирование необходимых инициирующих сигналов управления) и инженерными системами объекта [1].

В основу классификации СПС положены два признака:

1. Технология передачи и обработки первичного электрического сигнала обнаружения пожара;
2. Тип используемых каналов связи пожарных извещателей со станционной аппаратурой.

По технологиям передачи и обработки первичного электрического сигнала обнаружения системы автоматической пожарной сигнализации могут быть:

- безадресными;
- адресными пороговыми;
- адресно-аналоговыми.

По типу используемых каналов связи пожарных извещателей со станционной аппаратурой системы пожарной сигнализации могут быть:

- с передачей сигнала по физическим линиям связи;
- с передачей сигнала по радиоканалу [1].

Безадресная система пожарной сигнализации - состоит из последовательно соединенных пожарных извещателей различного типа, подключенных в один шлейф, присоединенных к приемно-контрольному прибору. При повышении контролируемых параметром происходит сработка извещателей с дальнейшим обозначением на приборе контроля. Данная система состоит из: приёмно-контрольного устройства, пожарного шлейфа, пожарных извещателей, источника бесперебойного питания [2].

На базе Ивановской пожарно-спасательной академии разработан учебный стенд, на котором установлена безадресная система пожарной сигнализации. Данный комплекс разработан на базе прибора приемно-контрольного охранно-пожарного «Нота-4». Прибор предназначен для контроля состояния четырех шлейфов сигнализации в непрерывном, круглосуточном режиме работы. Его работа происходит, как в автономном режиме с включением устройств оповещения, так и с передачей тревожного извещения на пульт централизованного наблюдения. Лабораторный стенд состоит из следующих компонентов: источник питания; приемно-контрольный охранно-пожарный прибор «Нота-4»; считыватель ключей; оповещатель световой; устройство шлейфового управления; извещатель пожарный; извещатель пожарный дымовой; извещатель пожарный ручной; извещатель пожарный тепловой; оповещатель звуковой; извещатель охранный ручной; извещатель охранный объемный оптико-электронный; извещатель охранный комбинированный; оповещатель свето-звуковой; извещатель охранный поверхностный звуковой; извещатель пламени; извещатель охранный магнитоконтактный [3].



Рисунок. Учебный стенд «Нота-4»

Функциональные возможности учебного стенда «НОТА-4»

1. Демонстрацию работы различных типов шлейфов сигнализации.
2. Отработку навыков программирования прибора.
3. Практическое освоение работы с электронными ключами.
4. Изучение режимов охраны и тревожных ситуаций.
5. Ознакомление с принципами работы охранных и пожарных извещателей.

Практические занятия на стенде включают в себя следующие этапы:

1. Изучение конструкции и принципа работы прибора
2. Монтаж и подключение шлейфов сигнализации
3. Программирование режимов работы
4. Настройка параметров извещателей
5. Отработка действий при различных видах тревог
6. Техническое обслуживание системы

Преимущества учебного стенда «Нота-4»:

1. Практическое обучение: учебный стенд позволяет обучающимся приобретать практические навыки и опыт работы с пожарной сигнализацией в условиях, приближенных к реальным.

2. Безопасность: использование учебного стенда исключает риски, связанные с реальными пожарами, обеспечивая при этом возможность учиться на ошибках без угрозы для жизни и здоровья.

3. Наглядность: возможность наглядно демонстрировать работу системы, ее элементы, принципы срабатывания и взаимодействия компонентов.

4. Модульность: учебные стенды часто могут быть настроены или модифицированы для воспроизведения различных сценариев, что повышает гибкость и разнообразие обучающих программ.

5. Развитие навыков реакции: обучаемые могут быстро и эффективно реагировать на возможность срабатывания сигнализации, что эффективно в реальных условиях. [4].

В данной статье продемонстрирована актуальность и необходимость современного учебного стенда охранно-пожарной системы в рамках совершенствования профессиональных компетенций обучающихся. Практический опыт, полученный в результате работы на стенде «Нота-4» включает в себя: понимание схем подключения модулей, подключение извещателей в шлейфах системы, регулирование и настройку системы, а также особенности проектирования безадресной системы пожарной сигнализации.

Подводя краткий итог обзору, хотелось бы сказать, что учебный стенд «Нота-4» является важным шагом в подготовке специалистов в области пожарной безопасности. Он поможет не только усвоить теоретические знания, но и отработать практические навыки, которые помогут спасти жизни в случае возникновения чрезвычайной ситуации. Совершенствование таких учебных моделей будет способствовать повышению уровня безопасности в обществе и осведомленности граждан о правилах поведения при пожаре. Разработанный учебный стенд на базе прибора «Нота-4» позволяет эффективно обучать специалистов в области пожарной безопасности. Стенд обеспечивает комплексное освоение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для работы с безадресными системами пожарной сигнализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
2. СП 484.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования
3. СП 486.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Нормы и правила проектирования
4. Руководство по эксплуатации СПНК.425513.026 РЭ

УДК 628.143

В.Д. Осьминин (512 учебная группа)

С.Н. Ульева (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УЧАСТКОВ ОКРАСКИ И СУШКИ АО НПП «ПОЛЁТ»

Аннотация: В статье представлен обзор инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности участков окраски и сушки на производственных предприятиях. В условиях современных производств, где используются легковоспламеняющиеся вещества, вопрос обеспечения безопасности становится критически важным. В статье рассматриваются актуальные проблемы, существующие методы решения, а также их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: вентиляция, пожарная безопасность, нормативные документы, технологические процессы, окраска и сушка.

Современные промышленные предприятия сталкиваются с повышенными рисками возникновения пожаров, особенно на участках, где используются легко воспламеняющиеся материалы и технологии, связанные с высокими температурами. Одним из таких критических зон является участок окраски и сушки, где сочетание горючих лакокрасочных материалов, электрооборудования и термических процессов создаёт благоприятные условия для возгораний [6-8].

Актуальность выбранной темы заключается в том, что пожары по причине нарушения правил пожарной безопасности на промышленных объектах, влекут за собой огромные материальные потери, наносят колоссальный вред окружающей среде, а также приводят к длительным простоям производства. Согласно статистике, до 20 % пожаров на производственных объектах происходят именно в зонах нанесения покрытий и термообработки, что подчеркивает необходимость разработки комплексных мер профилактики и защиты [3]. В рамках выполнения выпускной квалификационной работы, мною был взят объект производственного назначения Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Полет»» (бывший Горьковский НИИ радиосвязи). Были изучены его характеристики и основные виды технологических процессов.

Предприятие занимается разработкой и производством различных составляющих радиотехнических средств для авиационной отрасли как военного так и гражданского назначения.

За основу исследования, взят технологический процесс окраски и сушки производимых изделий, который в свою очередь без должного внимания к обеспечению пожарной безопасности, является чрезвычайно опасной угрозой для материально-технической базы производства, а также может нанести вред жизни и здоровью людей.



Рис. 1. Лабораторно-производственный корпус № 1 АО НПП «Полёт»

Все работы, связанные с приготовлением и применением ЛКМ, производятся при работающей приточно-вытяжной вентиляции или местной вытяжной вентиляции, при температуре окружающей среды от 15 до 30 °С, влажности не более 80 % [9-11].

Был проведен анализ пожарной опасности и расчет категории по пожаро-взрывоопасности [1-5]. По результатам проведенного анализа был сделан вывод, что применяемые в технологическом процессе вещества являются пожаро-взрывоопасными, так как относятся к легковоспламеняющимся жидкостям (ЛВЖ) с температурой вспышки ниже 28 °С. Наиболее опасным для окрасочной камеры является ацетон, так как у этого вещества самая низкая температура вспышки -18 °С, а для сушильной камеры метан, так как это горючий газ [14].

Особое внимание при разработке инженерно-технических решений было обращено на особенности приточно-вытяжной вентиляции на участке окраски и сушки.

Вентиляционная система устанавливается во всех зданиях и помещениях независимо от их назначения. Необходимость вентиляции обусловлена тем, что в производственном помещении скапливаются вредные и токсичные примеси. Избыточная концентрация загрязнений повышает до предела возможность взрывов и возгораний, а также крайне негативно сказывается на здоровье и работоспособности людей. Особенно опасной является ситуация, когда у уже имеющихся вентиляционных систем истекает срок эксплуатации, что в свою очередь создаёт ещё большую возможность возникновения взрывоопасных концентраций внутри технологического процесса [12-14].

Были произведены расчёты кратности воздуха и потребного воздухообмена, расчёты параметров давления в системах вентиляции, на основании результатов которых были подобраны вентиляторы приточно-вытяжной вентиляции и оптимально допустимые двигатели для их работы [12].

Вентилятор типа ВЦ 4-75-3,15В низкого давления имеет одностороннее всасывание и спиральный поворотный корпус. Имеет взрывозащищенное исполнение. Количество лопастей – 12. Прибор имеет правое и левое направление вращения. Изготовлен из нержавеющей стали, устойчив к коррозии. Вентилятор предназначен для систем вентиляции, воздушного отопления и других производственных и санитарно-технических целей.



Рис.2. Вентилятор ВЦ 4-75-3,15В

Наиболее оптимальны двигатель для привода вентиляции является АИР71В2 — асинхронный трёхфазный электродвигатель с короткозамкнутым ротором.

Технические характеристики двигателя:

Мощность: 1,1 кВт.

Частота вращения: 2900 об/мин.

Напряжение: 380 В.

Номинальный коэффициент мощности электродвигателя: 0,84

Вес: 32,5 кг.

Номинальный КПД Электродвигателя: 0,76

Габариты двигателя:

Длина двигателя: 280 мм.

Высота двигателя с клеммной коробкой: 200 мм.

Высота от центра оси вращения до основания: 71 мм.

Диаметр вала: 19 мм.

Вылет вала: 40 мм.

Так же были подобраны аппараты защиты, исключающие возможность отключения электроустановок при кратковременных перегрузках (пусковые токи, «линии» токов технологических перегрузок, токи при самозапуске и т.д.)

Предложенные мероприятия по реконструкции позволяют снизить пожарную опасность участка окраски и сушки. Установленное до реконструкции оборудование систем вентиляции после окончания срока своей эксплуатации становится малоэффективным, следовательно, концентрация паров взрывоопасных смесей в помещении повышается до критического уровня. Замена вентилятора и электродвигателя помимо своей основной задачи, решает проблему излишнего энергопотребления, что позитивно сказывается на работу электрической сети в режиме перегрузок. Своевременная реконструкция системы вентиляции является критически важным аспектом обеспечения безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в редакции ФЗ от 10.07.2012 № 117 – ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Технический регламент о требования пожарной безопасности»»).
2. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
3. Пожарная безопасность технологических процессов. Ч. 2. Анализ пожарной опасности и защиты технологического оборудования. Учебник/ С.А. Горячев, С.В. Молчанов, В.П. Назаров и др. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2007. – 221 с.
4. ГОСТ Р 12.3.047 – 2012 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».
5. Правила устройства электроустановок. ПУЭ – 7. Утв. Приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204. Издание седьмое.
6. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» (в редакции от 24.10.2022 г.).
7. СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99 Строительная климатология» от 24.12.2020.
8. Пожаро-взрывобезопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник в двух томах/ А.Н. Баратов
9. ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Межгосударственный стандарт.
10. ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест».
11. СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».
12. Черкасов В.Н., Костарев Н.П. Пожарная безопасность электроустановок: учебник – М.: Академия ГПС МЧС России, 2002. – 377 с.
13. Приказ МЧС России от 10.07.2009 № 404 «Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» с учетом изменений, утвержденных Приказом Министра МЧС РФ от 14.12.2010 № 649 «О внесении изменений в Приказ МЧС России 10.07.2009 № 404» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 20.01.2011 регистрационный номер 19546).

14. Корольченко, А.Я. Категорирование помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности / А.Я. Корольченко, Д.О. Загорский. – М.: Ассоциация «Пожнаука», 2010.

УДК 614.841.412

А.А. Паутов (422 учебная группа),

Р.В. Мужедов (2.3.23 (М) учебная группа)

А.Г. Азовцев (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА ОТ САМОВОЗГОРАНИЯ ПИРОФОРНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Хранение нефти и нефтепродуктов в вертикальных стальных резервуарах сопряжено с риском возникновения пожаров из-за самовозгорания пирофорных отложений. Эти отложения образуются в результате окисления сернистых соединений нефти и способны к самовоспламенению при контакте с воздухом. Оценка вероятности такого возгорания важна для разработки превентивных мер пожарной безопасности.

Пирофорные отложения – это продукты коррозии и окисления сернистых соединений нефти (например, сульфидов железа). Они формируются на стенках и днищах резервуаров, в осадках нефтепродуктов, в зазорах и щелях конструкций.

Известные факторы, способствующие самовозгоранию пирофорных отложений:

- доступ кислорода (например, при опорожнении резервуара);
- высокая дисперсность отложений (увеличивает площадь контакта с воздухом);
- повышенная температура окружающей среды;

Оценка вероятности самовозгорания пирофорных отложений требует комплексного подхода, включающего экспериментальные, расчетные и статистические методы. Остановимся более на статистических методах:

Была определена статистика пожаров от самовозгорания пирофорных отложений (рисунок) с основой на предыдущие исследования [1, 3].

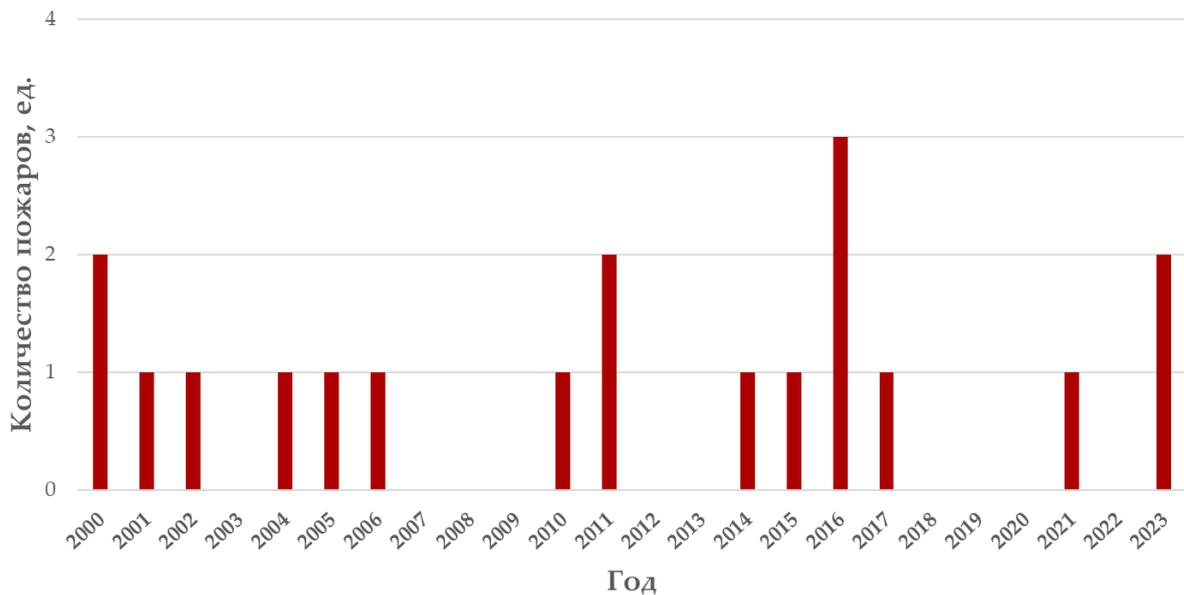


Рисунок. Распределение пожаров на РВС от самовозгорания пирофорных отложений с 2000 по 2023 гг.

Получение данной статистики позволяет оценить среднее количество пожаров от самовозгорания пирофорных отложений в нефтегазовой отрасли. В работе [2] говорится также об условиях, при которых произошли подобные пожары. Данные пожары происходят преимущественно при проведении очисток, весной, в солнечную погоду и при других параметрах. Использование данных условий можно было бы применить при оценке возможности определения вероятности возникновения пожара от самовозгорания пирофорных отложений.

Практические рекомендации по снижению риска:

- регулярная очистка резервуаров от отложений;
- контроль доступа кислорода (использование инертных газов при опорожнении);
- мониторинг температуры в зонах возможного скопления пирофорных соединений;
- применение ингибиторов коррозии для замедления образования отложений.

Оценка вероятности самовозгорания пирофорных отложений требует комплексного подхода, включающего лабораторные исследования, моделирование и анализ эксплуатационных данных. Своевременные профилактические меры позволят минимизировать риск пожаров и повысить безопасность хранения нефтепродуктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 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.
2. Петрова Н.В., Чешко И.Д., Галишев М.А. Анализ практики экспертного исследования пожаров на объектах хранения нефти и нефтепродуктов // Журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России» Выпуск №3, 2016. URL: <http://vestnik.igps.ru/wp-content/uploads/V83/7.pdf> (дата обращения 02.02.2025).
3. Азовцев А.Г., Салихова А.Х., Сырбу С.А. О риске самовозгорания пирофорных отложений в резервуарах вертикальных стальных с сернистой нефтью и нефтепродуктами // Интернет-журнал «Пожарная и аварийная безопасность» Выпуск №4, 2017. URL: <http://pab.edufire37.ru>. (дата обращения 30.01.2018).

УДК 699.812:666.972.16+691.6

Д.С. Плохов (512 учебная группа),

Д.В. Сорокин (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ РАБОТЫ СИГНАЛЬНО-ПУСКОВОГО УСТРОЙСТВА «ЗАЩИТНИК-01»

Пожары являются одной из самых распространенных угроз для жизни и здоровья людей, а также для материальных ценностей, и требуют своевременного обнаружения и оперативного реагирования. В этом контексте автономные сигнально-пусковые устройства (СПУ) играют важную роль в современных методах обеспечения пожарной безопасности. Они обеспечивают быстрое выявление возгораний, оповещение людей о необходимости эвакуации и при необходимости автоматический запуск систем пожаротушения. С учетом постоянного развития технологий и ужесточения норм пожарной безопасности возрастает необходимость в обзоре современных СПУ, чтобы оценить их соответствие актуальным стандартам и эффективность применения на различных объектах.

Недостаток времени, необходимого для реагирования на пожар, предъявляет требования к проектировщикам и инженерам по созданию максимально адаптивных и автономных устройств для систем пожарной сигнализации. Согласно статистике, своевременное выявление пожара может снизить риск серьезных последствий от 60 до 80 %. По этой причине эффективное и автономное оборудование, включая сигнально-пусковые устройства, имеет важное значение для обеспечения пожарной безопасности как на промышленных и общественных объектах, так и в жилых домах.

Ограниченность временного ресурса, необходимого для реагирования на возгорание, ставит перед проектировщиками и инженерами задачу создания максимально оперативных и автономных устройств для пожарной сигнализации. По данным статистики, своевременное обнаружение пожара снижает вероятность катастрофических последствий на 60–80 % [9]. Поэтому эффективное и автономное оборудование, включая сигнально-пусковые устройства, играют важнейшую роль в обеспечении пожарной безопасности не только на промышленных и общественных объектах, но и в жилых домовладениях [9, 10].

В Ивановской пожарно-спасательной академии было разработано устройство, которое соответствует современным требованиям пожарной безопасности и доступно к использованию как в различных организациях, так и для обычных обывателей.

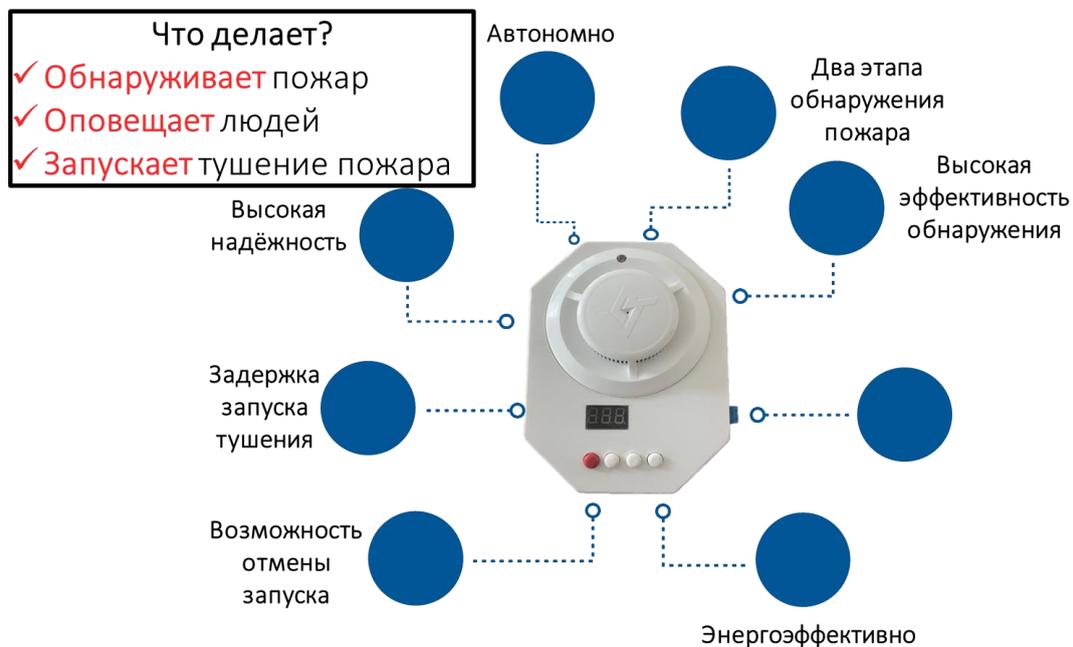


Рисунок. Описание СПУ «Защитник-01»

Устройство состоит из трёх блоков, смонтированных в корпус: блока обнаружения, блока формирования задержки срабатывания и блока формирования сигнала на запуск.

В отличие от существующих аналогов, принцип работы Устройства основан на комбинированном обнаружении тепловых и дымовых признаков пожара, что позволяет значительно снизить время обнаружения и тушения пожара, свести к минимуму количество ложных срабатываний, а также расширить область применения разработки. Другими словами, данное устройство будет универсальным для применения в помещениях различного функционального назначения, что практически недостижимо у аналогов.

1. Порог перехода в режим «Пожар»: по удельной оптической плотности дыма 0,13–0,2 дБ/м; по дифференциальному изменению температуры 5–7 °С/мин.
2. Минимальная длительность режима «Внимание»: 10 с.
3. Диапазон времени задержки срабатывания: 1–999 секунд.
4. Источник питания: литиевая батарея 12 В.
5. Уровень звукового давления сигналов оповещения «Внимание», «Пожар» на расстоянии 1 м от УСП, не менее 85 дБ.
6. Автономность работы: не менее 3 лет в температурном диапазоне от -15 до +55°С;
7. Возможность зарядки устройства: есть.

Работа блока обнаружения дымового признака пожара основана на контроле предельно допустимого значения оптической плотности среды.

В дымовой камере размещаются источник света и фотоприемник под таким углом, чтобы индикатрисса рассеяния падающего светового потока попадала на чувствительную площадь фотоприемника. При этом камера конструируется так, чтобы посторонние источники света оказывали наименьшее влияние на работоспособность блока. В чувствительном элементе извещателя источник света (светодиод) и приемник света (фотодиод) расположены под углом 120 градусов друг к другу, поэтому в дежурном режиме лучи света от светодиода не попадают на фотодиод. При попадании частиц дыма в активную зону лучи света преломляются, и часть из них попадает на фотодиод, его внутреннее сопротивление изменяется, срабатывает электрическая схема, сигнал передается на приемную станцию.

Работа блока обнаружения теплового признака пожара основана на контроле скорости роста температуры.

Принцип действия, способ обнаружения очага возникновения открытого огня внутри защищаемых помещений основан на постоянном текущем измерении разницы температуры между двумя термоэлементами, размещенными следующим образом:

Один - внутри корпуса, являясь точкой отсчета.

Второй - на внешней стороне корпуса, быстро нагревающейся при нарастании температуры газовой среды во время возникновения пожара.

При достижении порогового значения скорости изменения температуры воздуха с помощью дифференциального усилителя электрических сигналов формируется тревожное сообщение от извещателя, поступающее на блок контроля.

На светодиодном дисплее может отображаться информация о разряде аккумуляторной батареи и времени, оставшемся до начала формирования командного импульса на запуск модулей автоматического пожаротушения.

Основной источник питания служит для обеспечения работоспособности устройства в дежурном режиме и во время пожара

Резервный источник питания служит для индикации разряда основного источника питания, а также обеспечения работоспособности устройства до замены или зарядки основного источника питания.

Устройство работает при последовательной подаче питания на его модули. В дежурном режиме питание подается на блок обнаружения дымового признака пожара. При повышении оптической плотности среды через срабатывание реле подается питание на модуль обнаружения теплового признака пожара. При отсутствии роста температуры прибор через время T возвращается в дежурный режим, при регистрации значения скорости роста температуры срабатывает реле блока обнаружения теплового признака пожара и подается питание на реле времени. После истечения времени задержки срабатывает реле времени и подается питание на подключаемый модуль пожаротушения.

Автономные сигнально-пусковые устройства играют важнейшую роль в современных системах пожарной сигнализации, увеличивая их надежность и степень автономности. Они обеспечивают быстрое реагирование для предотвращения и ликвидации пожаров, минимизируя ущерб и спасая человеческие жизни. Очевидно, что дальнейшее развитие технологий, их стандартизация и государственная поддержка внедрения инновационных решений в этой области будут способствовать повышению эффективности и доступности этих устройств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ (с изменениями и дополнениями). – М.: Официальное опубликование, 2023. – URL: <https://rg.ru/2008/07/23/pozhbez.html> (дата обращения: 20.03.2025).
2. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре. Нормы и правила проектирования. – М.: Минстрой России, 2020.
3. ГОСТ Р 53325-2023. Технические средства пожарной автоматики. Пожарные извещатели. Общие технические требования и методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2023.
4. ГОСТ Р 50775-2020. Системы противопожарной защиты. Источники резервного электропитания. Общие технические требования. – М.: Стандартинформ, 2020.
5. СП 485.1311500.2019. Системы противопожарной защиты. Автономные средства пожарной автоматики. Правила проектирования и требования к монтажу. – М.: Минстрой России, 2019.
6. Постановление Правительства РФ от 17 марта 2023 г. № 306. О противопожарном режиме в Российской Федерации. – М.: Официальное опубликование, 2023. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202303170001> (дата обращения: 20.03.2025).
7. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 57974-2017. Системы пожарной автоматики. Методы программного обеспечения и критерии надежности. – М.: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, 2017.
8. ГОСТ Р 51541-2021. Системы пожарной автоматики. Методика определения времени срабатывания средств обнаружения возгорания. – М.: Стандартинформ, 2021.
9. Патент на полезную модель № 227576 U1 Российская Федерация, МПК А62С 37/00, G08В 17/06, G08В 17/10. Автономное сигнально-пусковое устройство: № 2023134640: заявл. 21.12.2023; опубл. 25.07.2024 / И. А. Малый, И. Ю. Шарабанова, А. С. Федоринов [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".

10. Анисимов, В. В. Разработка автономного сигнально-пускового устройства для автоматического пожаротушения / В. В. Анисимов, В. А. Комельков, Д. В. Сорокин // Трибология и проблемы МЧС России : Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию образования гражданской обороны, Иваново, 20–21 октября 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. 130-134.

11. Тишунин, К. В. Факторы, влияющие на работоспособность систем пожарной автоматики / К. В. Тишунин, В. А. Комельков // Точная наука. – 2022. – № 124. – С. 14-15.

12. 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. – 573 с. – ISBN 978-5-907353-90-9.

УДК 614.841

С.С. Леоненко, А.А. Пырхова (231 уч. группа)

Т.А. Мочалова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЖАРООПАСНЫХ СВОЙСТВ ЖИДКИХ ОБОЕВ

Аннотация: в статье обсуждаются результаты исследования по оценке пожароопасных свойств «жидких обоев». Авторы исследуют способность к воспламенению и устойчивому горению «жидких обоев», нанесенных на поверхность гипсокартона, от кальянных углей и пламени газовой горелки. Показано, что «жидкие обои» марки «DEZIRO» относятся к группе горючих, однако нанесенные на поверхность гипсокартона, не относятся к группе горючих. Воспламенение исследованного материала, нанесенного на гипсокартон, тлеющими кальянными углями не происходит. Материал поддерживает горение только при непосредственном воздействии на него пламени газовой горелки, самостоятельное горение образцы не поддерживают.

Ключевые слова: «жидкие обои», кальянные угля, пожароопасные свойства.

Leonenko S.S., Pyrkhova A.A., Mochalova T.A.

STUDY OF FIRE-HAZARDOUS PROPERTIES OF LIQUID WALLPAPER

Abstracts: The article discusses the results of a study on the assessment of the fire hazardous properties of «liquid wallpaper». The authors investigate the ability of «liquid wallpaper» applied to the surface of plasterboard to ignite and sustainably burn from hookah coals and a gas burner flame. It is shown that «liquid wallpaper» of the «DEZIRO» brand belongs to the group of flammable, but

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XIX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

when applied to the surface of plasterboard, it does not belong to the group of flammable. Ignition of the studied material applied to plasterboard by smoldering hookah coals does not occur. The material supports combustion only when directly exposed to the flame of a gas burner; the samples do not support independent combustion.

Keywords: «liquid wallpaper», hookah corners, fire hazardous properties.

В последние годы стало популярным использование в отделке помещений жидких обоев. Многие производители предлагают экологически чистые варианты жидких обоев, которые не содержат вредных химикатов и имеют низкий уровень летучих органических соединений (ЛОС). Жидкие обои обладают хорошими звуко- и теплоизоляционными свойствами, а также могут скрывать небольшие дефекты стен. В случае повреждения жидкие обои можно легко восстановить, добавив новую порцию материала на поврежденный участок.

В состав жидких обоев входят целлюлоза и флизелиновые волокна, а также связующие вещества и декоративные добавки. Эти вещества являются горючими, поэтому исследование пожароопасных свойств жидких обоев является актуальным.

В качестве объекта исследования нами был выбран один из видов жидких обоев среднего ценового сегмента марки «DEZIRO» (рис. 1).



Рис. 1. Внешний вид упаковки жидких обоев, использованных в эксперименте

В ходе исследования были проведены испытания по методу «огневой трубы» [1] образцов жидких обоев, как в нативном состоянии, так и нанесенных на материал подложку (гипсокартон). Предварительно мы изготовили образцы размером 35*170 мм, имитирующие обои, нанесенные на стену (гипсокартон), а также образцы обоев без подложки (рис. 2).



Рис. 2. Экспериментальные образцы

Результаты испытания образцов, нанесенных на гипсокартон, по методу «огневой трубы» представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты исследования образцов гипсокартона с нанесенным на их поверхность слоем жидких обоев по методу «огневой трубы»

№ образца	Время воспламенения, сек.	Время самостоятельного горения, сек
1	-	-
2	-	-
3	77	32
4	-	-
5	-	-
6	-	-

В ходе испытания после 2-х минутного воздействия открытого пламени на образцы на торцах сгорела бумага и растрескался гипсовый слой. Только 3-ий образец воспламенился и поддерживал самостоятельное горение, при этом органическая часть композита выгорела не полностью. По-видимому, воспламенение произошло по причине отклеивания слоя обоев от гипсокартона, поэтому принимаем этот результат ошибочным (рис. 3).



Рис. 3. Внешний вид образцов гипсокартона с нанесенным на их поверхность слоем жидких обоев после испытания по методу «огневой трубы»

Таким образом, можно сделать вывод, что образцы не относятся к группе горючих материалов, так как не выполнилось ни одно условие относимости материала к группе горючих [1].

В рамках второго этапа эксперимента в установку «огневая труба» помещался тонкий слой композита без подложки. Результаты исследования приведены в табл. 2:

Таблица 2. Результаты исследований образцов жидких обоев по методу «огневой трубы»

№ образца	Масса до опыта, г	Масса после опыта, г	Потеря массы, %	Время самостоятельного горения, сек.
1	6,9	5,9	19	67
2	5,0	2,6	48	102

Таким образом, материал «жидкие обои» марки «DEZIRO» относится к группе горючих, так как выполняется следующее условие – пламенное горение продолжалось более 60 с и потеря массы превышает 20 % хотя бы у одного из образцов.

На следующем этапе эксперимента нами была исследована возможность воспламенения образцов гипсокартона с нанесенным на их поверхность слоем жидких обоев, различными источниками зажигания (рис. 4).

В качестве источников зажигания использовался тлеющий кальянный уголь и открытое пламя газовой горелки (газ - пропан). Предварительно кальянный уголь разжигали в течение 2-х минут в металлическом тигле с помощью газовой горелки [2–4]. Затем с помощью тигельных щипцов помещали его вплотную к обоям. В ходе эксперимента наблюдалось выделение белого дыма, которое прекратилось спустя 112 секунд, исчезли все признаки тления. Таким образом, можно сделать вывод, что температуры поверхности тлеющего кальянного угля недостаточно, чтобы воспламенить исследуемое покрытие.



Рис. 4. Воздействие тлеющего кальянного угля на поверхность исследуемого материала

Четвертый опыт заключался в воздействии открытого пламени газовой горелки на образцы, имитируя развившийся пожар. В ходе эксперимента отметили, что пока пламя горелки воздействует на образец, слой «жидких обоев» горит. Как только воздействие источника зажигания прекращается, в течение 5 секунд прекращается и самостоятельное горение образца (рис. 5).



Рис. 5. Воздействие открытого пламени газовой горелки на образцы

Таким образом, исследуемый материал «жидкие обои» марки «DEZIRO» относится к группе горючих, однако нанесенный на поверхность гипсокартона не относится к группе горючих. Воспламенение исследованного материала, нанесенного на гипсокартон, тлеющими кальянными углями не происходит. Материал поддерживает горение только при непосредственном воздействии на него пламени газовой горелки, самостоятельное горение образцы не поддерживают.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов, и средства их тушения: справ. изд.: в 2-х книгах, под ред. А.Н. Баратова, М., 1990.
2. Исследование способности к воспламенению и устойчивому горению мягких элементов мебели от кальянных углей Мочалова Т.А., Сторонкина О.Е. Современные проблемы гражданской защиты. 2023. № 3 (48). С. 95-99.
3. Оценка воспламеняемости напольных покрытий от кальянных углей. Федоров А.А., Плохов Н.П., Мочалова Т.А., Сторонкина О.Е. В сборнике: Естественные науки и пожаробезопасность: проблемы и перспективы исследований. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Иваново, 2024. С. 268-272.
4. Оценка воспламеняемости мягкой мебели от кальянных углей. Смирнова С.С., Чашкин Д.С., Мочалова Т.А., Сторонкина О.Е. В сборнике: Естественные науки и пожаробезопасность: проблемы и перспективы исследований. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Иваново, 2024. С. 256-259.

УДК 614.841

И.В. Свечников (422 учебная группа),

В.Г. Спиридонова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОПРОВОДОК

Современная жизнь немыслима без электричества и электрооборудования. Поскольку электроустановки обладают высокой пожарной опасностью, их широкое распространение привело к увеличению количества пожаров. Лидирующее место среди источников возникновения пожаров по электротехническим причинам в Российской Федерации в 2023 году занимают провода и кабели – 86 % [1].

Электрокабельными изделиями называются различные виды проводов и кабелей, используемых для передачи электричества, сигнала или данных от одного устройства к другому. Силовые кабели позволяют передавать и распределять электроэнергию [2].

Основную опасность в структуре проводов и кабелей представляет изоляция, которая изготавливается из горючих материалов, к примеру, полиэтилена и поливинилхлорида. Пожарная безопасность кабельных изделий характеризуется следующими параметрами:

предел распространения горения (расстояние, на которое распространяется горение от места действия источника зажигания);

– предел огнестойкости (показатель сопротивляемости материала огню) [3].

К причинам пожаров электроустановок относятся короткие замыкания, искрение, большие переходные сопротивления, перенапряжения и перегрузки. Перегрузка электросети заключается в протекании по электрооборудованию токов, превышающих допустимые значения. Это приводит к повышению тепловыделения, что, в свою очередь, может привести к пожару. Известно, что температура воспламенения электроизоляционных материалов из резины составляет 220 °С, полиэтилена – 306 °С, поливинилхлорида – 560 °С. Разрушение изоляции проводов и кабелей снижает срок их службы, способствует появлению токов утечки и возникновению коротких замыканий [4].

В работе оценивалось влияние токовой перегрузки на электрические кабели одного сечения, но с жилами из разных металлов. Для проведения исследования были взяты двухжильные кабели с токоведущими жилами из меди и алюминия сечением 2,5 мм² (табл. 1).

Таблица 1. Маркировка исследуемых образцов

Маркировка	Вид изделия	Материал жилы	Изоляция	Оболочка	Покров	Дополнительная информация
АВВГ-Пнг(А)-LS	кабель	алюминий	ПВХ	ПВХ	без покрова	плоский, пониженная пожароопасность, пониженное газо- и дымовыделение
ВВГ-Пнг(А)-LS	кабель	медь	ПВХ	ПВХ	без покрова	

Образцы длиной 35 см подготавливались следующим образом: с обеих сторон снималась оболочка и изоляция на расстоянии 3 см от краёв заготовки (рис. 1).

Испытания проводились на лабораторном стенде, выпущенном в 1961 году на заводе «Физэлектроприбор». Образцы закреплялись в защитном шкафу между двумя токоподводящими элементами. Диапазон изменения силы тока – от 0 до 100 А с шагом в 20 А. С помощью тепловизора Fluke Ti20 отслеживали процесс нагревания проводника, фиксировали температуру образца при увеличении силы тока и отмечали места наиболее сильного нагрева. Также визуально оценивалось

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XIX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

дымообразование и нарушение целостности оболочки и изоляции. Результаты проведенного исследования приведены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты моделирования перегрузки для двухжильных кабелей с медной и алюминиевой жилой сечением 2,5 мм²

Сила тока, А	АВВГ-Пнг(А)-LS		ВВГ-Пнг(А)-LS	
	Температура, °С	Примечание	Температура, °С	Примечание
20	23,3	большой нагрев происходит по краям образца	25,1	интенсивный нагрев образца по краям
40	44,0	большой нагрев происходит по краям образца	26,2	нагрев образца по краям
60	72,6	плавный и равномерный нагрев проводника	33,0	нагрев образца по краям
80	134,1	появляется белый дым, в центре образца температура начинает расти, идёт активное разрушение изоляции и оболочки по всей длине провода	40,9	начало прогрева проводника по всей длине
100	213,0	оболочка имеет разрывы, выделение большого количества дыма, разрушение изоляции, нарушение структуры проводника	84,0	деформация и разрушение изоляции и оболочки не наблюдались, образование дыма не происходило

Распределение температуры исследуемых образцов при силе тока 100 А представлено на рис. 2. Внешний вид образцов после испытания представлен на рис. 3.

В результате исследований были получены результаты изменения температуры проводников в зависимости от силы тока в течение времени. Процесс нагрева проводников с фиксацией температуры при каждом повышении силы тока приведен на рис. 4. Отмечается прямо пропорциональная зависимость между силой тока и температурой нагрева.



Рис. 1. Внешний вид образцов до проведения испытаний

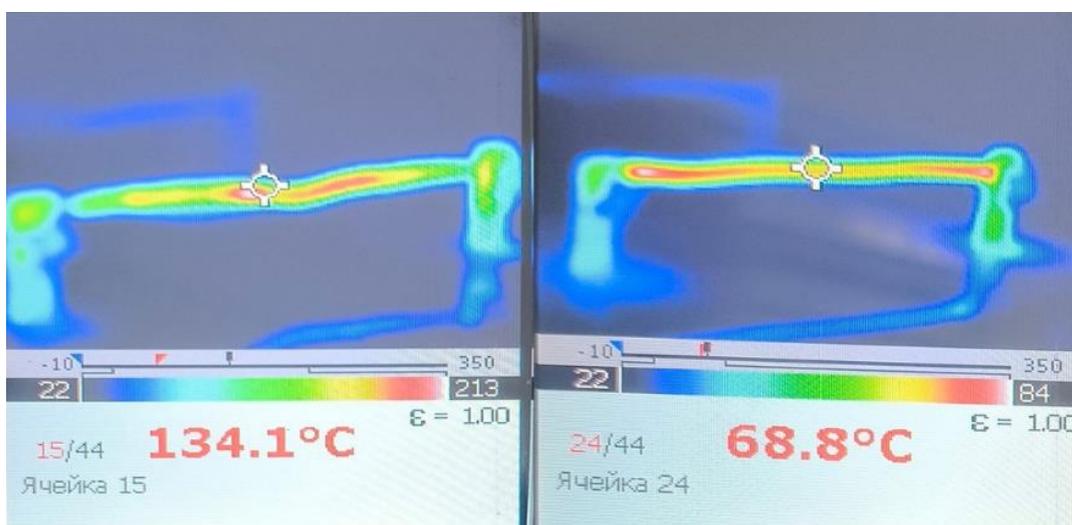


Рис. 2. Визуализация распределения температуры образцов АВВГ-Пнг(А)-LS и ВВГ-Пнг(А)-LS, полученная с помощью тепловизора



Рис. 3. Внешний вид образцов после проведения испытания

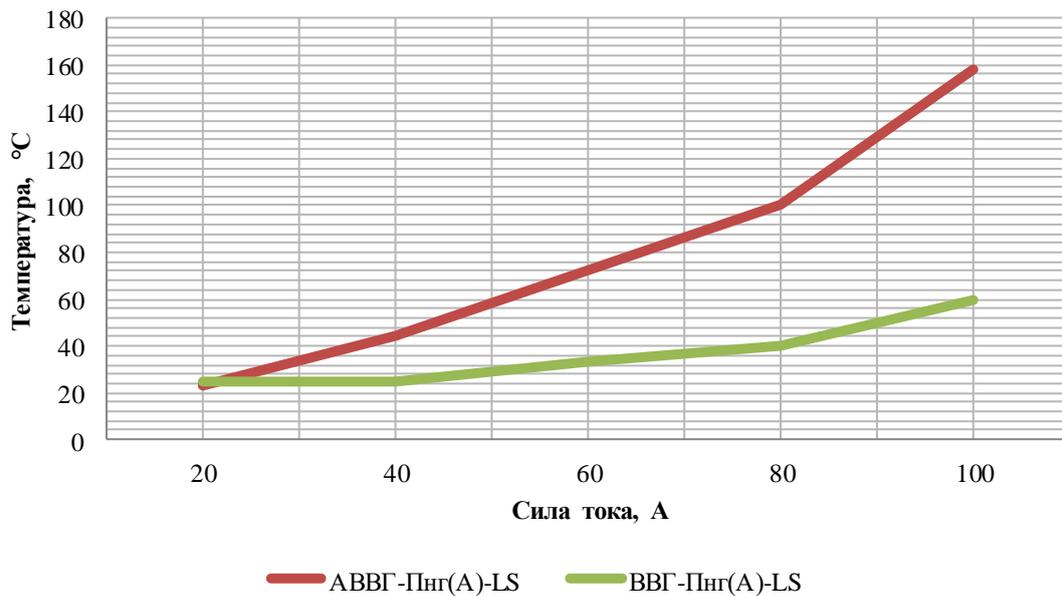


Рис. 4. Зависимость изменения температуры образцов от силы тока

Таким образом, электропроводка с медными жилами имеет большую теплоемкость и более стойка к нагреву, чем с алюминиевыми. Образец с алюминиевой жилой прогревался от краёв к центру, образец с медной жилой – от центра к краям концам. При этом на начальном этапе нагрев краев кабеля с медной жилой происходил интенсивнее. Для кабеля АВВГ-Пнг(А)-LS отмечается разрушение оболочки и изоляции, интенсивное дымообразование, целостность токопроводящих жил не нарушена. Образец ВВГ-Пнг(А)-LS не претерпел внешних изменений. Можно сделать вывод, что при одинаковых значениях силы тока кабель с алюминиевой жилой будет представлять большую пожарную опасность, особенно при прокладке электропроводки рядом с горючими материалами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информ.-аналитич. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. 110 с.
2. Собрать С.В. Пожарная безопасность электроустановок: Пособие. 12-е изд., перераб. М.: ПожКнига, 2022. 224 с.
3. Асыллов В.В., Асылова Г.Г., Шнайдер Н.В., Шнайдер А.В. Анализ пожарной опасности и общие требования по обеспечению пожарной безопасности кабельных линий // E-Scio, 2022. № 3 (66). С. 258-263.
4. Жилин О.И. Пожарная безопасность электроустановок // Энергобезопасность и энергосбережение, 2007. № 4. С. 19-31.

УДК 614.841.412

*Д.Д. Селютин (422 учебная группа),
А.Г. Азовцев (научный руководитель)*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**РАЗРАБОТКА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ,
НАПРАВЛЕННЫХ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ МАСЛОЭКСТРАКЦИОННОГО ЦЕХА
ООО «НЕВИНОМЫССКИЙ МАСЛОЭКСТРАКЦИОННЫЙ ЗАВОД»**

Пожарная безопасность является одной из самых важных аспектов в производственной деятельности любого предприятия, особенно на заводах, занимающихся переработкой и экстракцией масла. Маслоэкстракционные заводы, как объекты, работающие с высокими температурами и легковоспламеняющимися материалами, требуют особого внимания к вопросам обеспечения пожарной безопасности. В условиях роста объемов нефтедобычи и переработки все более актуальным становится поиск эффективных инженерно-технических решений, способствующих снижению рисков возникновения и распространения пожаров.

Маслоэкстракционные технологии включают в себя разнообразные процессы, такие как очистка, экстракция и рафинирование масел. Эти процессы могут вызывать множество потенциальных источников пожара из-за применения различных химикатов, возможности образования взрывоопасных смесей и наличия открытых источников нагрева. Например, при обработке семян масел выделяются эфирные компоненты, которые могут быть легко воспламеняемыми. Также пожароопасны взвеси, образующиеся в процессе экстракции, а недостаточная вентиляция или утечка легковоспламеняющихся паров могут существенно повысить риски.

Основная задача инженеров и технических специалистов заключается в разработке и внедрении таких решений, которые не только минимизируют вероятность возникновения пожаров, но и обеспечивают быстрое и эффективное реагирование в случае их возникновения. Для этого необходимо использовать комплексный подход, включающий современное проектирование зданий и сооружений, применение новых материалов и технологий, обеспечение соответствия требованиям действующих норм и стандартов в области пожарной безопасности.

Наиболее вероятным местом возникновения пожара являются подготовительное отделение и экстракционном отделении.

МЭЦ характеризуется повышенной пожароопасностью. Это объясняется очистительными свойствами экстракционного бензина «НЕФРАС». В результате утечки через неплотности аппаратуры в производственных помещениях могут образовываться горючие и взрывоопасные смеси паров бензина с воздухом. Опасным для образования взрывоопасных концентраций внутри аппаратов явля-

ются период пуска и остановки, а также закачка бензина в водоотделители, теплообменники, сборники, промежуточные емкости. Особую опасность представляет период остановки элеватора на ремонт и освобождение его от экстракционного материала и бензина.

Весьма опасными аппаратами являются патронные фильтры, которые работают под давлением 0,5–2 кг/см².

В маслоэкстракционном цехе после извлечения масла из жмыха растворителем получают шрот, представляющий собой, обезжиренный жмых, содержащий до 1–2 % масла, клетчатку, азотистые и минеральные вещества. Температура воспламенения шрота 750–850 °С.

В процессе эксплуатации цехов и участков предприятия создаются условия для образования горючей среды. В результате утечки и аварии, помещения заражаются маслом, фузами падающими на пол.

Причинами утечки и аварии могут быть:

- негерметичность мест соединения трубопроводов и аппаратуры;
- неосторожная чистка рам фильтропресов.

Экстракция растительных масел — типичный диффузионный процесс, осуществляется путем диффузии двух видов: молекулярной и конвективной.

Горючая среда на маслоэкстракционных заводах может образоваться в результате различных технологических процессов, связанных с обработкой и переработкой масел и других горючих материалов. Это происходит, когда в воздухе или в оборудовании накапливаются пары, газы или пыль, которые могут легко воспламениться при контакте с источником зажигания.

В процессе экстракции масла из семян или других сырьевых материалов используются органические растворители, которые обладают высокой летучестью и горючестью. При нарушении герметичности оборудования или при неправильном проведении технологических операций возможно выделение паров растворителей в окружающую среду. Эти пары могут накапливаться в производственных помещениях, образуя взрывоопасные смеси с воздухом.

Также горючая среда может образоваться при обработке и транспортировке масел. В случае утечек или проливов масла могут образоваться плёнки или лужи на поверхности оборудования или пола. При испарении масла в воздух выделяются горючие пары, которые при определённых условиях могут воспламениться.

На такого рода объектах необходимо применять определенные инженерно-технические решения. Одним из таких решений может быть оборудование аварийным сливом в случае аварии, а также установка аварийной вентиляции.

Разработка подобных инженерно-технических решений позволят обеспечить пожарную безопасность маслоэкстракционного цеха.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Недоцук В. Е. Причины пожаров в маслоэкстракционных цехах // *Мировая наука*. 2019. №10 (31). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prichiny-pozharov-v-masloekstraktsionnyh-tsehah> (дата обращения: 02.05.2025).

2. Недоцук В. Е. Особенности развития и проблемы ликвидации пожаров в маслоэкстракционных цехах // *Мировая наука*. 2019. №10 (31). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-i-problemy-likvidatsii-pozharov-v-masloekstraktsionnyh-tsehah> (дата обращения: 02.05.2025).

УДК 699.814

Н.А. Сизов (531 учебная группа)

М.А. Фролов (531 учебная группа)

С.Н. Наконечный (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**ПОВЕДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
ВО ВРЕМЯ ПОЖАРА НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ**

Аннотация: Пожары на производственных объектах представляют значительную угрозу для зданий, инфраструктуры и людей. Данное исследование анализирует поведение строительных конструкций в условиях высоких температур, рассматривает процессы теплового воздействия и механические повреждения, а также предлагает методы повышения огнестойкости материалов и конструкций.

Ключевые слова: металлические конструкции; огнезащита; огнестойкость.

N.A. Sizov, M.A. Frolov, S.N. Nakonechnyy

**BEHAVIOR OF BUILDING STRUCTURES DURING
A FIRE AT PRODUCTION FACILITIES**

Abstracts: Fires at production facilities pose a significant threat to buildings, infrastructure, and people. This study analyzes the behavior of building structures at high temperatures, examines the processes of heat exposure and mechanical damage, and suggests methods to increase the fire resistance of materials and structures.

Key words: Metal structures; fire protection; fire resistance.

Производственные объекты часто содержат легковоспламеняемые материалы и сложные инженерные конструкции, что увеличивает риск распространения огня. Для минимизации последствий пожара важно понимать, как ведут себя строительные конструкции и какие факторы оказывают на них влияние.

Перейдем к более детальному изучению влияния пожара на строительные конструкции, изготовленные из различных материалов. Рассмотрим наиболее распространенные строительные материалы используемых при постройке производственных объектов.

Металлические конструкции обладают рядом преимуществ: они легки, их монтаж выполняется быстро, а при стандартных условиях эксплуатации они демонстрируют высокую несущую способность. При равной прочности они примерно в четыре раза легче железобетонных и каменных аналогов. Однако под воздействием высоких температур металл значительно теряет прочность. Материалы на основе металлов крайне чувствительны к нагреву и огню, быстро разогреваются, что приводит к ухудшению их механических свойств.

Железобетон обладает высокой огнестойкостью и является негорючим материалом. Однако при длительном воздействии высоких температур его прочность и защитные свойства ослабевают, особенно в отношении арматуры внутри него. При сильном нагреве арматура подвергается значительной деформации, что приводит к появлению открытых трещин и прогибов в изгибаемых элементах конструкции.

Обеспечение пожарной безопасности объекта основывается на системе противопожарной защиты, ключевым элементом которой является огнезащита конструктивных частей зданий. Она способствует снижению риска возникновения и распространения пожара, повышая огнестойкость строительных конструкций.

Огнезащита строительных конструкций применяется в случаях, когда достижение необходимого уровня огнестойкости и пожаробезопасности иными техническими и технологическими методами невозможно, экономически нецелесообразно или требует чрезмерных затрат. В настоящее время существует широкий выбор методов и материалов для проведения огнезащитных мероприятий.

Современные способы огнезащиты характеризуются следующими преимуществами:

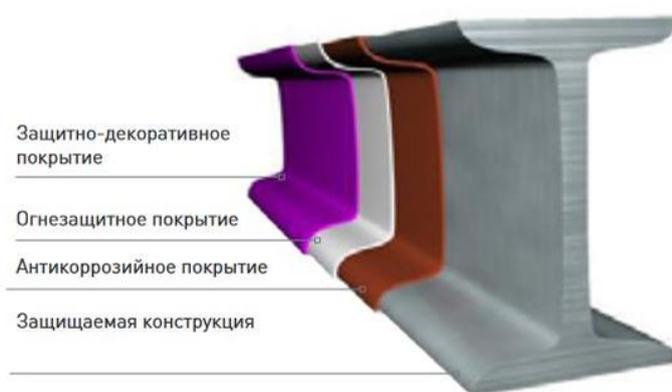
- удобство и простота нанесения;
- возможность ремонта покрытия;
- длительный срок службы;
- доступная стоимость;
- высокая эффективность [1]

Рассмотрим применение огнезащитных материалов на металлические конструкции, так как они не могут достаточно долго подвергаться воздействию факторов пожара без изменения своих свойств.

«Огнезащита стальных конструкций должна выполняться составами, обеспечивающими замедление прогрева металла до критической температуры 500 °С в течение времени, соответствующему определённому пределу огнестойкости по признаку R. При расчёте или испытании стальных несущих конструкций под нагрузкой следует принимать критическую температуру стали в соответствии с маркой стали по справочным данным» [2].

Огнезащитные составы представляют собой «композиционные материалы, включающие в себя полимерное вяжущее и наполнители (антипирены, газообразователи, жаростойкие вещества и стабилизаторы вспененного угольного слоя)» [3]

При нагревании составы разлагаются вокруг защищаемой конструкции с поглощением тепла, происходит выделение инертных газов и паров, которые замещают атмосферный кислород и блокируют конвективный перенос тепла к защищаемой поверхности, подавляя пламя вблизи слоя покрытия, уменьшают радиационный поток тепла и замедляют процесс горения. Вспучивающиеся покрытия в своем составе имеют компоненты, которые являются источником образования вспененного угольного слоя, покрывающего поверхность конструкции, постепенно закоксуываясь, становясь жестким. Вспененный слой, обладая низкой теплопроводностью, выполняет функцию теплозащитного экрана, который замедляет распространение тепла по защищаемой конструкции, а также её прогрев, в результате чего защищенные конструкции значительно позже попадают в область критической температуры» [4].



Из этого можно сделать вывод что представление о поведении строительных конструкций в условиях пожара позволяет разрабатывать более устойчивые и безопасные здания. Использование современных огнезащитных технологий помогает минимизировать риски и сохранить целостность объектов в условиях повышенных температур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демехин В. Н. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре. М. : Академия ГПС МЧС России, 2023.
2. Благородова Н. В. К вопросу определения огнестойкости строительных конструкций // Безопасность, надежность, качество, энергосбережение техносферы. 2021. №9.
3. Павлович А. А., Владенков В. В., Изюмский В. Н. Огнезащитные вспучивающиеся покрытия // Лакокрасочная промышленность. 2022. № 5.
4. Кошелев В. А., Орлов А. А. Принципы обеспечения огнезащитных свойств материалов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. 2019. № 2.

УДК 699.814

М.А. Фролов (531 учебная группа)

Н.А. Сизов (531 учебная группа)

С.Н. Наконечный (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВЛИЯНИЕ ОГНЕЗАЩИТЫ НА ПРЕДЕЛ ОГНЕСТОЙКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Аннотация: Предел огнестойкости – показатель от которого зависит устойчивость строительных конструкций в условиях пожара. В статье проанализировано влияние огнезащиты на предел огнестойкости основных несущих металлических конструкций производственного здания. Рассмотрены методы повышения огнестойкости — огнезащитные краски и минеральные плиты. Проведена оценка, показывающая эффективность огнезащиты в целях снижения ущерба при пожарах и повышения безопасности персонала.

Ключевые слова: огнестойкость; степень огнестойкости; здания; сооружения; предел огнестойкости; огнезащита.

M.A. Frolov, N.A. Sizov, S.N. Nakonechnyy

THE EFFECT OF FIRE PROTECTION ON THE FIRE RESISTANCE LIMIT OF BUILDING STRUCTURES

Abstracts: The fire resistance limit is an indicator on which the stability of building structures in fire conditions depends. The article analyzes the effect of fire protection on the fire resistance limit of the main load-bearing metal structures of an industrial building. Methods of increasing fire resistance are considered — fire-resistant paints and mineral plates. An economic assessment has been carried out showing the effectiveness of fire protection in order to reduce fire damage and increase staff safety.

Key words: fire resistance; degree of fire resistance; buildings; structures; fire resistance limit; fire protection.

Предел огнестойкости строительной конструкции (параметр огнестойкости строительной конструкции) – промежуток времени от начала огневого воздействия в условиях стандартных испытаний до наступления одного из нормированных для данной конструкции предельных состояний. [1]

Пределы огнестойкости применяемых в строительстве строительных конструкций (определяющие фактическую степень огнестойкости зданий) должны соответствовать принятой (требуемой) степени огнестойкости зданий. Фактические значения пределов огнестойкости определяются экспериментально, а также могут оцениваться расчетным способом и по каталогам справочных данных.

Рассмотрим статистику произошедших пожаров, на поднадзорных объектах за 2023 и 2024 годы на территории Российской Федерации. Проанализировав данные, представленные Департаментом надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России в открытые источники, можно сделать вывод о том, что пожары в зданиях производственного назначения являются одними из наиболее распространенных. Также стоит отметить высокий прирост погибших людей на пожарах за 2024 год, который составил 80%. Высокий показатель гибели людей на пожарах в производственных зданиях зависит от различных факторов. Одной из таких причин является обрушение строительных конструкций.

В современном промышленном производстве широко используются металлические строительные конструкции. Это обусловлено рядом уникальных характеристик таких как: надежность, способность воспринимать значительные усилия, конструкции легко транспортируются и хорошо поддаются механизированному монтажу, они удобны в эксплуатации, легко ремонтируются, могут быть приспособлены к изменениям технологических условий производства. Однако, потеря несущей способности при высоких температурах, возникающих в условиях пожара, представляет серьезную угрозу для устойчивости таких объектов. Обеспечение огнестойкости металлических конструкций в производственных зданиях и сооружениях является критически важной задачей, направленной на защиту жизни людей, сохранность технологического оборудования и минимизацию экономических потерь.

Как пример важности рассматриваемой темы – пожар, произошедший 03 февраля 2022 года в Ульяновской области, Чердаклинском районе, на деревообрабатывающем производстве ООО «Пальмира». Объект представлял собой одноэтажный промышленный цех, площадью 7720 кв. м. IV степени огнестойкости. Здание выполнено из металлического профильного листа и сэндвич-панелей, кровля металлическая. Пожарную нагрузку составляли материалы из древесины. В 6 часов 15 минут на центральный пункт пожарной связи поступило сообщение о пожаре в производственном здании. В 6 часов 26 минут на момент прибытия первого пожарного подразделения произошло обрушение несущих строительных конструкций. В 7 часов 30 минут произошло обрушение кровли по всей площади производственного здания. В результате пожара здание было уничтожено полностью без возможности восстановления.

Основными несущими строительными конструкциями производственного здания ООО «Пальмира» являлись металлические колонна, балка и ферма. Колонна и балка имеют двутавровое сечение. Конструкции фермы представлены в виде замкнутого квадратного профиля. Данные конструкции выполнены из стали без огнезащиты. По нормативным требованиям они обладали пределом огнестойкости не менее 15 минут.

С целью определения точных показателей фактических пределов огнестойкости несущих строительных конструкций, был применен расчетно-аналитический метод. Определение расчетно-аналитическим методом показало, что основные несущие конструкции имели значения пределов огнестойкости R9 –

колонна, R12 – балка и R11 – ферма, понижающие здание до V степени огнестойкости.

В целях повышения пределов огнестойкости были рассмотрены вопросы применения огнезащитных покрытий, увеличивающих предел огнестойкости до потери несущей способности. Для повышения огнестойкости металлических конструкций одним из вариантов является нанесение на поверхность конструкции тонкослойных вспучивающихся огнезащитных составов (красок). При нагревании они разлагаются с поглощением тепла, происходит выделение инертных газов и паров, которые замещают атмосферный кислород и блокируют конвективный перенос тепла к защищаемой поверхности, подавляя пламя вблизи слоя покрытия. В 2022 году одними из актуальных огнезащитных вспучивающихся красок являются составы от компании ООО «Кроз»: огнезащитная краска «ОЗК-01». Расчетно-аналитический метод показал, что для обеспечения предела огнестойкости R90 необходимая толщина огнезащитного покрытия «ОЗК-01» для колонны составляет 1,85 мм, для балки 1,7 мм, для фермы 1,85 мм. Также в качестве альтернативы мы рассмотрели огнезащиту при помощи плит «Огнелит», которая представляет собой минеральную плиту на основе неорганического вяжущего с целевыми добавками. Принцип действия заключается в создании теплоизолирующего экрана, который защищает металл от воздействия высоких температур во время пожара. Расчетно-аналитический метод показал, что для обеспечения предела огнестойкости R90 необходимая толщина огнезащитного покрытия «Огнелит» для колонны составляет 9,4 мм, для балки 6,28 мм, для фермы 9,3 мм.

В результате проведенных подсчетов затрат на огнезащитную обработку были получены следующие результаты. Затраты на потенциальную огнезащиту «ОЗК-01» составили 2 205 125 Р. Затраты на монтаж огнезащитных плит «Огнелит» составили примерно 2 500 000 Р. Данные стоимости включают в себя непосредственно необходимое количество огнезащитного состава исходя из площади сечения конструкции, толщины огнезащитного покрытия, а также включают в себя стоимость работы специалистов по ее нанесению на конструкции. Исходя из предоставленных данных главным управлением МЧС России по Ульяновской области прямой ущерб от пожара составил 500 000 000 Р. Следовательно, использование огнезащиты для несущих строительных конструкций является необходимым и экономически оправданным мероприятием. Несмотря на затраты на огнезащитные составы, они значительно меньше, чем убытки и ущерб, возникшие в результате пожара. Огнезащита обеспечивает сохранность конструкций, предотвращает их обрушение, как следствие, снижает риск обрушения здания, что в конечном итоге минимизирует финансовые потери и обеспечивает безопасность персонала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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

УДК 614.841.34:373.2

М.С. Тюрин (422 учебная группа)

А.С. Митрофанов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ ДЛЯ ЗДАНИЯ МАДОУ ДЕТСКИЙ САД № 136, Г. КАЗАНЬ

Аннотация: Обеспечение пожарной безопасности в дошкольных учреждениях - важнейшая задача, требующая комплексного подхода. Особое внимание уделяется статистике пожаров, зарегистрированных в образовательных учреждениях для детей дошкольного возраста. Это позволяет нам определить ключевые факторы, начиная с выбора негорючих материалов для внутренней отделки и заканчивая необходимостью соблюдения правил техники безопасности и обучения персонала. Это также подчеркивает важность обучения детей действиям в чрезвычайных ситуациях.

В данной статье анализируются статистические данные о пожарах в детских садах Российской Федерации и Татарстана за период с 2020 по 2024 год, а также рассматриваются меры пожарной безопасности, принятые в детском саду № 136 в Казани. В статье также рассматриваются методы обучения пожарной безопасности как персонала, так и детей.

Ключевые слова: система пожарной сигнализации, пожарная безопасность, детские дошкольные учреждения

M.S. Tyrin, A.S. Mitrofanov

DEVELOPMENT OF A FIRE ALARM SYSTEM AND A SYSTEM FOR WARNING AND CONTROLLING EVACUATION OF PEOPLE IN CASE OF FIRE FOR THE BUILDING OF MADOU KINDERGARTEN NO. 136, KAZAN

Abstracts: Ensuring fire safety in preschool institutions is a crucial task that requires a comprehensive approach. Special attention is given to the statistics on fires registered in educational establishments for preschool children. This allows us to identify the key factors, starting from the selection of non-combustible materials for interior decoration, to the need for safety regulations and staff training. It also emphasizes the importance of teaching children about emergency procedures.

This article analyzes statistical data on fires in kindergartens in the Russian Federation and Tatarstan from 2020 to 2024, as well as discusses fire safety measures implemented at Kindergarten No. 136 in Kazan. The article also examines methods of teaching both staff and children about fire safety.

Keywords: fire alarm system, fire safety, preschool institutions.

Возгорания в дошкольных учреждениях представляют собой серьёзную угрозу, и их причины могут быть разнообразными.

Одним из основных факторов является высокая вероятность возгорания, которая возникает из-за большого количества материалов и оборудования, легко воспламеняющихся в детских садах. К ним относятся деревянные конструкции, текстиль, включая мягкие игрушки и постельное бельё, а также различные электрические приборы, которые могут стать источником опасности. Если эти элементы не имеют должной защиты или используются неправильно, то риск возгорания значительно увеличивается.

Ещё один фактор, который может повлиять на эффективность реагирования на возгорание, — это проблемы с системами обнаружения, сигнализации, оповещения и управления эвакуацией.

Если системы раннего оповещения о пожаре работают некорректно или отсутствуют, это может привести к задержке в реагировании на возгорание. Например, неисправные датчики дыма или отсутствие доступных средств оповещения могут замедлить эвакуацию детей и персонала, что может иметь серьёзные последствия.

Кроме того, недостаточное обучение персонала и детей действиям в случае пожара также может снизить шансы на успешное предотвращение пожара. Если сотрудники детского сада не знают, как правильно эвакуироваться или не умеют использовать имеющиеся средства пожаротушения, это может привести к опасным ситуациям.

Дети же должны не только знать, как вести себя в случае пожара, но и быть обучены основам безопасности, чтобы минимизировать риски в экстренных ситуациях.

Исследование статистических данных о пожарах в России за период с 2020 по 2024 год (см. табл. 1) демонстрирует, что за последние пять лет количество возгораний в детских учреждениях, особенно в дошкольных, остаётся на пугающе высоком уровне. Эти трагические инциденты часто приводят к гибели и серьёзным травмам детей.

Таблица 1. Распределение основных показателей обстановки с пожарами за 2020–2024 г.

Категория виновников пожаров	Количество пожаров, ед.	Погибло, чел.	Травмировано, чел
Ребенок дошкольного возраста	2409	153	418
Ребенок младшего возраста	3730	50	346
Ребенок среднего и старшего школьного возраста	2658	37	559

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

Этот печальный случай показывает, что безопасность детей в образовательных учреждениях требует особого внимания и срочных мер. Чтобы предотвратить подобные трагедии в будущем, необходим комплексный подход. Он должен включать в себя улучшение систем обнаружения и оповещения о пожарах, обучение персонала и регулярные тренировки с детьми.

После детального анализа статистических данных о пожарах в Республике Татарстан за период с 2020 по 2024 год можно сделать вывод, что количество возгораний и число пострадавших и погибших остаются на относительно низком уровне. Однако даже небольшое количество пожаров имеет большое значение и требует тщательного изучения. Каждый пожар, даже если он происходит редко, представляет собой серьёзную угрозу, которую нельзя игнорировать. Пожары в образовательных и воспитательных учреждениях, хотя и не являются частым явлением в регионе, всё же могут привести к серьёзным последствиям при отсутствии необходимых мер предосторожности. Поэтому важно сохранять бдительность и быть готовыми к возможным чрезвычайным ситуациям, даже если их вероятность кажется низкой. Внимание к малейшим инцидентам может стать ключевым фактором в предотвращении потенциальных угроз и обеспечении безопасности в этой сфере.

Таблица 2. Статистические данные по пожарам в Татарстане за 2020–2024 г.

	2021	2021	2022	2023	2024	Итого
Количество пожаров	2	1	0	0	2	5
Погибший, чел	0	0	0	0	0	0
Травмировано, чел	0	3	0	0	2	5

МОУ Детский сад № 136 г. Казань расположен по адресу: ул. улица Волкова, дом 69. До ближайшего подразделения пожарной охраны 1,8 км. Маршрут проходит по улице Достоевского и по улице Роща Фрунзе.

Территория МОУ ДС № 136 занимает площадь 4 236 м². Здание садика прямоугольной формы, 2-этажное без подвального этажа и чердачного помещения, 2 степени огнестойкости. Кровля плоская, покрытие мягкое наплавное, площадь – 808 м².

Детский сад предназначен для образования и воспитания детей от 1 до 5 лет.

Количество людей днем – до 200 человек, из них – воспитанников 170 человек, обслуживающего персонала 30 человек, ночью – 2 человека (сторожа).

Основная горючая загрузка в помещениях МОУ ДС № 136: мебель, отделочные материалы в помещениях, документация, литература, оргтехника, одежда, детские игрушки.

В подвале располагается кладовая мебели, теплоузел.

Здание электрифицировано, не газифицировано.

Капитальные стены – кирпичные. Внутренние стены – кирпичные, оштукатуренные. Противопожарных стен нет. Внутренние перегородки – кирпичные, оштукатуренные с обеих сторон и частично гипсокартонные. Лестничные марши – из железобетона. В здании имеются 2 наружные металлические лестницы 3-го типа. Междуетажные перекрытия -железобетонные плиты. Лифты отсутствуют. Противопожарных преград нет. Наружная отделка здания – фасадная металлокассета с закрытым замком.

Внутренняя отделка здания и помещений:

стены – штукатурка, краска

потолок – краска

пол – деревянный, покрытый линолеумом, плитка.

Проезды – по периметру здания круговой проезд возможен.

Максимальная температура воздуха в помещениях не более 30 °С. Относительная влажность воздуха не более 80 %. Скорость воздушных потоков – до 1 м/с.

Система пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в МОУ Детский сад № 136 г. Казань.

Детский сад №136 оборудован системой пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре «Орион» (ИСО «Орион») производства НВП Бolid. Капитальный ремонт был выполнен в 2010 году.

Для того чтобы вовремя обнаружить возгорание в охраняемых помещениях и оперативно передать информацию о пожаре в место, где люди находятся круглосуточно, используется приёмно-контрольный прибор ВЭРС-ПК-8.

Этот прибор выполняет несколько функций:

1. Он сигнализирует о состоянии шлейфов и оборудования пожарной сигнализации с помощью световых и звуковых сигналов.

2. Автоматически проверяет соединительные линии между приёмно-контрольным прибором и прибором управления, а также линии извещателей на наличие обрывов и коротких замыканий.

3. Отключает звуковую сигнализацию, сохраняя световую.

Согласно Федеральному закону № 123-ФЗ, для автоматической передачи сообщения о пожаре в пожарную охрану по выделенному радиоканалу используются:

1. Объектовая станция исп.02 СМ470.

2. Блок защиты АЗМ-20А.

3. Ручной извещатель ИПРЗСУМ, который служит для ручного запуска сигнала тревоги.

Для контроля задымления в помещениях, где требуется защита, установлены дымовые пожарные извещатели ИПД-3.1М. В зонах, предназначенных для эвакуации, монтируются ручные извещатели ИПР-3СУМ. Все эти устройства подключены к приёмно-контрольному прибору ВЭРС-ПК-16.

Система оповещения о пожаре второго типа соответствует требованиям, указанным в СП 3.13130.2009, таблица 2.4. Её цель — оперативно предупредить людей о пожаре и обеспечить их безопасный выход из здания. Для этого используются звуковые оповещатели «Болид С2000-ПИК-СТ». Над эвакуационными выходами устанавливаются световые табло «ВЫХОД» модели «Кристалл-12».

Уровень звука, производимый звуковыми оповещателями, должен быть не менее 75 дБА на расстоянии 3 метров от устройства и не более 120 дБА в любой точке помещения.

Требования к системе пожарной сигнализации в МОУ Детский сад № 136 г. Казань.

В соответствии со ст. 83 Федерального закона №123-ФЗ [1] определены основные требования к системе пожарной сигнализации:

- системы пожарной охраны обязаны обеспечивать как звуковые, так и визуальные сигналы о возникновении возгорания, которые передаются на прибор приемно-контрольный, устанавливаемый в помещении дежурного персонала, или на специально предназначенные выносные устройства оповещения. В зданиях с классами функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф4.1 и Ф4.2 необходимо также автоматическое дублирование этих сигналов в подразделение пожарной охраны с помощью системы передачи извещений о пожаре;

- пожарные извещатели и другие средства обнаружения пожара следует размещать в защищаемом помещении таким образом, чтобы обеспечить быстрое и надежное обнаружение возгорания в любой его части;

- ручные пожарные извещатели должны быть установлены на эвакуационных путях, в доступных местах, чтобы их можно было активировать в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

Требования к системе оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в МОУ Детский сад № 136 г. Казань

В соответствии со ст. 84 Федерального закона №123-ФЗ [1] определены основные требования к системе оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре:

- оповещение людей о возникновении пожара, управление процессом их эвакуации и обеспечение безопасного выхода при пожарной ситуации в зданиях и сооружениях должно выполняться одним из предложенных способов:

1) подача световых, звуковых и (или) речевых сигналов во все помещения с постоянным или временным пребыванием людей;

2) трансляция специально разработанных текстов о необходимости эвакуации, путях эвакуации, направлении движения и других действиях, обеспечивающих безопасность людей и предотвращение паники при пожаре;

3) размещение и обеспечение освещения знаков пожарной безопасности на путях эвакуации в течение нормативного времени;

4) включение эвакуационного (аварийного) освещения;

5) дистанционное открывание запоров дверей эвакуационных выходов;

б) обеспечение связью пожарного поста (диспетчерской) с зонами оповещения людей о пожаре;

7) иные способы, обеспечивающие эвакуацию.

- данные, которые передаются средствами оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей, обязаны быть согласованными с информацией, представленной в разработанных планах эвакуации, размещенных на каждом этаже зданий и сооружений

- пожарные оповещатели, устанавливаемые на объекте, должны обеспечивать однозначное информирование людей о пожаре в течение времени эвакуации, а также выдачу дополнительной информации, отсутствие которой может привести к снижению уровня безопасности людей.

- в любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, уровень громкости, формируемый звуковыми и речевыми оповещателями, должен быть выше допустимого уровня шума. Речевые оповещатели должны быть расположены таким образом, чтобы в любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, обеспечивалась разборчивость передаваемой речевой информации.

Профилактические мероприятия, проводимые в детском саду № 136 г. Казань

1. Интегрированная образовательная деятельность: «Опасность открытых окон»; «Осторожно электроприборы»; «Безопасное обращение с домашними животными».

2. Сюжетно-ролевая игра: «Приготовление праздничного обеда»; «Ребенок один дома».

3. Просмотр мультфильма: «Опасные предметы» из серии «Уроки осторожности. У тётушки Совы»; «А возьму как я пилу, ножницы и нож» из серии «Три кота».

4. Демонстрация плакатов и иллюстраций на тематику пожарной безопасности;

5. Эстафеты;

6. Эвакуация.

В детском саду уделяют особое внимание соблюдению всех правил пожарной безопасности. Квалифицированные специалисты регулярно проверяют и обслуживают системы противопожарной защиты. С воспитанниками и сотрудниками проводятся беседы о правилах пожарной безопасности, что значительно снижает риск возникновения пожара и помогает предотвратить возможные чрезвычайные ситуации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

2. СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования».

3. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 114 с.

4. Куриленко, Д. Ю. К вопросу обеспечения пожарной безопасности в детских дошкольных учреждениях / Д. Ю. Куриленко, А. С. Митрофанов // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов : сборник материалов XII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 22 апреля 2025 г. – Иваново : Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2025. – 479 с. – С. 190-196

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

УДК 796/799

К.А. Бирюков (212 учебная группа),

В.Н. Матвеичев (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

«ПОЖАРНЫЙ ОЛИМП»: ПРОВЕРКА ФИЗИЧЕСКИХ СИЛ И МОРАЛЬНО-ВОЛЕВЫХ КАЧЕСТВ ПОЖАРНЫХ

Работа пожарных связана со значительными морально-волевыми и физическими нагрузками, порой на пределе человеческих возможностей [1], т.к. пожарные не щадят себя ради спасения чужой жизни, ради помощи тем, кто оказался в трудной, чрезвычайной ситуации (далее – ЧС). Поиск и эвакуация пострадавших, проведение разведки на пожаре и аварийно-спасательных работ (далее – АСР), ликвидация очага возгорания, переноска пожарно-технического вооружения (далее – ПТВ) – все это требует проявления значительных физических, а также морально-волевых качеств пожарных [2, 3].

Пример целого ряда сложных ЧС, для работы на которых пожарным пришлось работать на грани физических возможностей [2, 4], говорит нам о том, что действующей системе физической подготовки личного состава федеральной противопожарной службы государственной противопожарной службы (далее – ФПС ГПС) требуется обновление [1, 5, 6]. В Наставлении по физической подготовки личного состава ФПС ГПС для пожарных определены критерии оценки их физических качеств. Ряд исследователей отмечает, что физическая подготовка должна по характеру физических нагрузок быть максимально приближенной к реальным нагрузкам, испытываемым на пожаре, и должна быть функциональной [1-6].

Одним из таких функциональных испытаний для пожарных является «Пожарный Олимп».

«Пожарный Олимп» – это комплекс соревновательных дисциплин, максимально приближенных к реальным операциям, выполняемым пожарными в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС). Это не абстрактные спортивные нормативы, а смоделированные боевые сценарии. Участие в них – неотъемлемая часть профессиональной подготовки по нескольким причинам:

1. Аттестация уровня мастерства: соревнования объективно оценивают физическую готовность и технические навыки пожарных, выявляя как сильные стороны, так и зоны для развития.

2. Поддержание высокого тонуса: регулярная подготовка и участие в «Пожарном Олимпе» поддерживают физическую форму пожарных на пиковом уровне, необходимом для несения службы. Это профилактика профессиональной деформации и физической деградации.

3. Обмен опытом и передовыми методиками: соревнования собирают лучших специалистов со всех подразделений, создавая уникальную площадку для обмена тактиками, техниками выполнения операций, нюансами работы со снаряжением.

4. Формирование командного духа и лидерских качеств: многие этапы требуют слаженной работы звена ГДЗС, взаимовыручки, четкого подчинения и инициативности – качеств, критически важных в реальном пожаре.

5. Психологическая закалка: преодоление сложнейших этапов на пределе сил в условиях соревновательного стресса моделирует психологическое напряжение реальной ЧС, тренируя умение концентрироваться, управлять страхом и сохранять хладнокровие.

Работа в задымленном здании, при высокой температуре, в ограниченном пространстве в сжатые сроки – это экстремальная среда по определению. Стандартная физическая подготовка здесь – лишь необходимый фундамент. Для достижения уровня мастерства, позволяющего действовать эффективно в таких условиях, нужны упражнения, которые:

1. Максимально имитируют реальную обстановку на пожаре: преодоление препятствий в полной боевой одежде и средствах индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), работа с инструментом в условиях плохой видимости или ограниченной подвижности, перенос тяжестей (имитация пострадавших или оборудования) – все это создает ту самую специфическую нагрузку, с которой пожарный столкнется на вызове.

2. Сочетают физическую нагрузку с когнитивной задачей: на пожаре пожарный не просто бежит или тащит – он анализирует обстановку, принимает решения, управляет оборудованием. Этапы «Олимпа» часто включают элементы, требующие не только силы и скорости, но и точности, координации, технического навыка (например, вязка узлов, присоединение рукавов к разветвлению под давлением, работа с гидравлическим аварийно-спасательным инструментом).

3. Формируют устойчивость к стрессу: шум, ограниченная видимость (имитация задымления), дефицит времени, осознание ответственности перед командой и зрителями – все это создает мощный стрессовый фон, аналогичный боевой обстановке. Преодоление его на соревнованиях – бесценный опыт для реального пожара.

Каждый этап «Пожарного Олимпа» – это не произвольный набор сложных действий, а тщательно отобранное упражнение, имеющее прямое практическое значение для боевой работы:

1. Подъем по штурмовой лестнице в окно 4-го этажа учебной башни: на практике обеспечивает быстрый доступ на этажи при отсутствии работающих лестничных клеток или для спасения людей через окна.

2. Преодоление 100-метровой полосы с препятствиями: на практике передвижение по сложному маршруту в зоне ЧС (завалы, узкие проходы, неровная поверхность) с необходимым оборудованием.

3. Боевое развертывание / пожарная эстафета: на практике слаженные действия звена по прокладке магистральных и рабочих рукавных линий, подаче воды (огнетушащих веществ) на условный очаг пожара. Часто включает присоединение стволов к разветвлениям под давлением.

4. Упражнение с аварийно-спасательным инструментом (гидравлическим): на практике деблокировка пострадавших в ДТП, вскрытие дверей и конструкций на пожаре.

5. Перенос «пострадавшего»: на практике эвакуация человека из зоны ЧС.

Выводы:

«Пожарный Олимп» – это гораздо больше, чем спортивное состязание. Это необходимый элемент системы подготовки настоящих профессионалов огненного фронта. Через экстремальные, но максимально приближенные к реальности упражнения пожарные не просто демонстрируют свою силу и ловкость. Они совершенствуют физические качества и крепость духа, оттачивают мастерство владения пожарно-спасательным инструментом, учатся работать как единое целое в условиях предельного стресса.

Каждый подъем по штурмовой лестнице, каждый метр преодоленной полосы препятствий, каждый грамотно присоединенный рукав под давлением – это вклад в ту самую секунду на реальном пожаре, когда от действий пожарного зависит чья-то жизнь. «Пожарный Олимп» – это полигон, где совершенствуется готовность к выполнению служебных задач, а значит – повышается шанс на спасение. Это не просто проверка сил и качеств – это их постоянная, непрерывная и жизненно важная закалка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аганов С.С. Концепция и технология развития физической культуры обучающихся в вузах ГПС МЧС России: дис. ... док. пед. наук: 13.00.08. Санкт-Петербург, 2008. 387 с.
2. Уникальные операции МЧС России. Под общей редакцией Пучкова В.А. ЗАО «Научно-проектный центр исследования риска и экспертизы безопасности», 2015.
3. Смирнов, В. А. Влияние уровня физических качеств на работоспособность в процессе использования полосы препятствий для тренировки газодымозащитников на свежем воздухе / В. А. Смирнов, В. Н. Матвейчев, Т. С. Воронцов // Пожарная и аварийная безопасность. – 2024. – № 4(35). – С. 72-80. – EDN HUFVIP.
4. Терещенков В. В., Подгрушный А. В., Артемьев Н. С. Пожаротушение в зданиях повышенной этажности: Учеб. пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 117 с.
5. Шалагинов В.Д. Формирование ритмической структуры бега в соревновательных дисциплинах пожарно-спасательного спорта: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Москва, 2021. 233 с.
6. Румянцев, И. А. Совершенствование подготовки пожарных и спасателей с применением новых типов учебно-тренировочных комплексов и тренажеров / И. А. Румянцев, В. Н. Матвейчев // Актуальные вопросы пожаротушения : сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 26 мая 2023 года. – Иваново: Федеральное госу-

дарственное 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. 313-317. – EDN NCMFAT.

УДК 621.64

К.Ф. Горохова (203 учебная группа)

Т.С. Воронцов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ЗВЕНЬЕВ ГДЗС ПРИ ТУШЕНИИ МЕТРОПОЛИТЕНА В РОССИИ И США

Аннотация: Статья посвящена рассмотрению условий работы газодымозащитников при тушении пожаров в метрополитене, особенности выполнения различных задач по спасению людей и проведению аварийно-спасательных работ. Приведен анализ зарубежного опыта, для сравнения с отечественной системой организации пожаротушения.

Ключевые слова: пожаротушение, звено ГДЗС, метрополитен, безопасность, спасение людей, проведение аварийно-спасательных работ.

K. F. Gorokhova, T. S. Vorontsov

FEATURES OF THE GDZS LINKS DURING EXTINGUISHING METRO SYSTEMS IN RUSSIA AND THE USA

The article is devoted to the consideration of the working conditions of gas and smoke protectors when extinguishing fires in the subway, the specifics of performing various tasks to save people and conduct emergency rescue operations. The analysis of foreign experience is presented for comparison with the domestic fire extinguishing system.

Keywords: firefighting, GDZS link, subway, safety, rescue of people, emergency rescue operations.

Отечественный и зарубежный опыт эксплуатации метрополитенов свидетельствует об их высокой пожарной опасности, о том, что пожары в них носят достаточно регулярный характер, а при нарушении правил эксплуатации и отсутствии необходимого уровня противопожарной защиты могут иметь катастрофические последствия, сопровождаться массовой гибелью людей и большими материальными потерями. Тушение пожаров в подземных сооружениях метрополитена осложняется их сильным задымлением, удаленностью от поверхности и трудностями в управлении пожарно-спасательными подразделениями.

Эвакуация пострадавших через открытое пламя и задымленные продуктами горения пути эвакуации практически невозможна. Самостоятельная эвакуация людей из зданий со сложной планировкой опасна тем, что из-за наличия опасных факторов пожара на путях эвакуации увеличивается вероятность скорой их гибели и травматизма. Для спасения пострадавших направляются звенья газодымозащитной службы (далее – ГДЗС). В соответствии с приказом МЧС России от 09.01.2013 № 3 при тушении пожаров в зданиях и сооружениях со сложной планировкой, звено ГДЗС должно состоять не менее, чем из пяти газодымозащитников, включая командира звена ГДЗС. Командир звена со своим личным составом, заходя в НДС рискуют жизнями, что напрямую зависит от эффективности их работы, каждого их действия. В «Технических условиях проектирования метрополитенов» 1954 г. противопожарные требования к таким специфическим сооружениям также отсутствуют. Считалось, что наличие ведомственной пожарной охраны, простейших средств пожаротушения и выполнение требований документов по обеспечению пожарной безопасности наземных объектов снимает проблему. Однако опыт дальнейшей эксплуатации метрополитенов во всем мире показал, что пожары в них носят достаточно регулярный характер, и катастрофические последствия с массовой гибелью людей и большими материальными потерями могут произойти даже при соблюдении существующих правил пожарной безопасности.

Статистические данные свидетельствуют о том, что в сооружениях метрополитена 42 % пожаров возникают на подвижном составе, 25 % - в тоннелях, 17 % - на станциях и в вестибюлях, 5 % - в машинных залах эскалаторов, 3 % - в эскалаторных тоннелях, 8 % - в электродепо. Причинами пожаров в 49 % случаев является неисправность электрооборудования, в 18 % - искры от подвижного состава, коротких замыканий, сварочных работ, в 17 % - неосторожное обращение с огнем, в 16 % - механические неисправности. В среднем на 5 км трассы метрополитена приходится один пожар в год. По статистике время ликвидации пожаров составляет от 1 до 2 часов, однако, оно может достигать 7–9 часов. Это связано с трудностью поиска очага пожара в условиях сильного задымления и высокой температуры.

В 1986 г. были исследованы тактические приемы и способы тушения пожаров в основных подземных сооружениях метрополитенов. В рамках проведения НИР на территории Ленинградского филиала ВНИИПО был построен макет станции и проведен огневой эксперимент (рис. 1), исследованы процессы развития пожара на станциях и в тоннелях метрополитена, действия подразделений пожарной охраны при тушении, управление вентиляционными потоками при пожаре, радиосвязь в сооружениях метрополитена.



Рис. 1. Общий вид макета с подвижным составом при проведении огневого эксперимента

Дымососы вентиляции положительного давления (ППВ) широко используются пожарной службой при тушении пожаров в зданиях. Они расположены так, чтобы создавать поток через корпус. Этот поток может удалять дым после пожара или влиять на направление дыма для поддержки операций по тушению пожара. На станциях метро реже используются вентиляторы РРВ. Новые системы метро проектируются с системами контроля дыма и тепла. В случае пожара эти системы должны удалять достаточно дыма, чтобы пожарные могли бороться с огнем из среды, свободной от дыма. Работа в условиях хорошей видимости позволяет экипажам быстрее тушить пожар, не подвергаясь всем рискам, которые несет работа в задымленной среде с нулевой видимостью: заблудиться, возможность возгорания дыма, нехватка воздуха и так далее. Однако старые ветки метро часто не оснащены средствами борьбы с дымом. Большой пожар на такой станции или в туннеле, ведущем к такой станции, создаст огромную проблему для пожарной охраны. Можно ли использовать большое количество вентиляторов РРВ, чтобы компенсировать отсутствие стационарной системы дымоудаления? Вентиляция в метро отличается от обычного здания. Обычно дым от горящего вагона распространяется в обе стороны. Через некоторое время слой дыма опустится до уровня пола и пожарные столкнутся с нулевой видимостью и тепловым воздействием при приближении к очагу

В здании станции метро во Франкфурте проведено сто шесть натуральных испытаний с участием до четырех вентиляторов. Наилучший результат был достигнут при использовании трех вентиляторов на платформе, каждый на расстоянии 7 м от нижней части лестницы, в сочетании с одним вентилятором наверху лестницы. Вентиляторы на платформе были наклонены под углом 10° по вертикали. Этот угол создает поток, который направлен на середину высоты проема от площадки в сторону лестницы. Затем пожарные смогут использовать станцию выше

по течению, чтобы войти в туннель и потушить огонь из среды, свободной от дыма. На самой станции скорость упадет, так как сечение станции больше сечения туннеля. Однако скорость на станции все равно будет достаточно высокой, чтобы ограничить длину обратного слоя 15 м. Это означает, что у пожарных нет дыма на расстоянии до 15 м от очага пожара. Это все равно было бы большим преимуществом по сравнению с ситуацией, когда им приходилось находить путь к огню на очень большом расстоянии.

Вывод исследования заключается в том, что использование PPV для тушения пожаров в системе метрополитена без стационарной системы дымоудаления является жизнеспособным вариантом.

США: широко применяют автоматизированные системы, которые мгновенно обнаруживают и реагируют на ЧС. В случае пожара или аварии диспетчерская система автоматически отключает электроснабжение, активирует системы пожаротушения и оповещения. Всё построено на стандартах NFPA и современных технологиях.

Россия: традиционно больше опираются на ручные действия и локальные системы. Автоматизация есть, но зачастую она менее развита, и реакция часто зависит от действий оператора и наличия аварийных служб.

США: используют интегрированные системы связи, дублирование каналов, автоматическую передачу информации между объектами и службами.

Россия: связь тоже есть, но зачастую менее автоматизированная, возможны задержки или необходимость ручного обмена данными.

США: действия четко регламентированы, автоматические системы включаются мгновенно, а персонал занимается контролем и управлением ситуацией.

Россия: больше внимания уделяется ручному управлению, требуется участие диспетчеров и аварийных служб, что иногда замедляет реагирование.

США: используют современные автоматические системы газового пожаротушения (FM-200, NOVEC 1230), строго по стандартам NFPA. Весь процесс автоматический и быстрый.

Россия: чаще применяют пенные и водяные системы, а также ручное тушение с помощью огнетушителей. Стандарты менее унифицированные, и оборудование может уступать по современности.

США: регулярные тренировки персонала и пассажиров, есть четкие протоколы эвакуации.

Россия: тоже проводят учения, но уровень подготовки может варьироваться, особенно в менее крупных городах.

США: системы автоматического тушения встроены в инфраструктуру метро, и реагируют мгновенно. Россия: зачастую используют ручные средства, а автоматические системы реже встречаются и могут требовать обслуживания.

США: пожарные быстро реагируют, есть специальные команды метро, которые работают круглосуточно.

Россия: тоже есть свои службы, но зачастую реагируют чуть медленнее из-за логистики и инфраструктурных особенностей.

В США — автоматические системы и стандартизация.

В России — ручное тушение и более традиционный подход.

Поддержание высокого уровня пожарной безопасности в системах метрополитена имеет первостепенное значение для обеспечения благополучия пассажиров и персонала. Придерживаясь строгих правил, внедряя надёжные системы вентиляции и эвакуации, а также используя огнестойкие материалы, власти метрополитена могут значительно снизить риски, связанные с пожарами в подземных помещениях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические рекомендации по организации тушения пожаров на объектах и в сооружениях Государственного унитарного предприятия города Москвы «Московский ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени метрополитен имени В.И. Ленина» – М.: ГУ МЧС России по г. Москве, 2018, 98 с.

2. Приказ. МЧС России от 09.01.2013 N 3 "Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде"

3. Научная статья "ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЕТРОПОЛИТЕНОВ" А. Д. Голиков, к., П. М. Агеев, Е. Ю. Черкасов, Я. В. Рощина.

4. Научная статья М. К. Абдулхаева, М. Р. Докаев, А. В. Ермилов М. К. «Пути решения проблемы управления пожарно-спасательными подразделениями в зданиях сложной планировки».

УДК 699.812

М.А. Калинин (511 учебная группа),

П.В. Чистов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СИЛ И СРЕДСТВ ГДЗС ГУ МЧС РОССИИ ПО ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ СПАСЕНИИ ЛЮДЕЙ И ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ В ОАО «ВЛАДИМИРСКИЙ ХЛЕБОКОМБИНАТ» Г. ВЛАДИМИР

Современное общество не стоит на месте, применение современных технологий и оборудования приводит к повышению уровня пожарного риска.

Из донесений результатов проверок проводимых отделами надзорных органов МЧС России можно сделать вывод о том, что риск возникновения пожаров практически не снижается.

Пожары произошедшие на подобных объектах, к которым СМИ придало огласку такие как бункер с мукой в подмосковной Кашире (2025) и на хлебозаводе «Авангард» (2024 год), имеют отношение к данной теме, напрямую затрагивающей вопросы защиты работников производства от опасных факторов пожара в местах массового пребывания людей.

По статистике, около 75 % погибших на пожаре – это отравившиеся угарным газом и продуктами горения.

В целях минимизации количества жертв и снижения травматизма на пожарах нормативно-правовые акты и организационно-методические указания предусматривают мероприятия и технические решения по спасению из горящего помещения.

Хочется отметить, что люди в помещении часто бывают маломобильны, есть пенсионеры, инвалиды. Поэтому процесс спасения в каждом случае имеет индивидуальный характер.

Однако даже при наличии планов тушения пожара на производстве пожарные подразделения нередко сталкиваются с трудной ситуацией при эвакуации большого числа работников производства разных возрастных категорий.

Именно поэтому рассмотрение и совершенствование моделей действий подразделений пожарной охраны в рассматриваемых зданиях и сооружениях важны ввиду затрудненного процесса организации спасения. Также стоит учитывать и тот факт, что численность количество работников на производстве ежесезонно изменяется. При этом это происходит в виду потребности в продуктах производства.

Существующее законодательство четко регулирует, что «сохранение жизни и здоровья являются основной функцией системы обеспечения пожарной безопасности».

Целью является разработка сетевой модели маршрутов движения звеньев ГДЗС Владимирского местного пожарно-спасательного гарнизона при работе в непригодной для дыхания среде, на производстве на примере ОАО «Владимирский хлебокомбинат» г. Владимир.

Для решения поставленной цели нам необходимо решить ряд задач:

- провести анализ оперативной деятельности подразделений пожарной охраны Владимирского местного пожарно-спасательного гарнизона при ведении работ в непригодной для дыхания среде;

- изучить оперативно-тактическую характеристику «ОАО «Владимирский хлебокомбинат»»;

- разработать сетевую модель действий пожарно-спасательных подразделений при работе в непригодной для дыхания среде на производстве на примере «ОАО «Владимирский хлебокомбинат»».

Объектом исследования являются действия пожарно-спасательных подразделений при работе в непригодной для дыхания среде, а предметом исследования сетевая модель маршрутов движения газодымозащитников при тушении пожаров на производстве на примере «ОАО «Владимирский хлебокомбинат»».

Практическая значимость заключается в повышении эффективности действий сил и средств Владимирского местного пожарно-спасательного гарнизона при работе в непригодной для дыхания среде в производственных зданиях на примере «ОАО «Владимирский хлебокомбинат»».

При решении первой задачи был проведен анализ готовности сил и средств Владимирского местного пожарно-спасательного гарнизона, который позволил выделить положительную тенденцию к росту личного состава (газодымозащитников), как из числа сотрудников, так и из числа работников и достаточной обеспеченностью их материально-техническими средствами, связанными с ГДЗС [1].

Для решения второй задачи были проанализированы инженерные решения ОАО «Владимирский хлебокомбинат», в ходе которого рассмотрено:

- расположение объекта на местности и время следования пожарно-спасательных подразделений ЗПСЧ 1 ПСО ФПС ГПС МЧС России до места вызова по наихудшему сценарию (с использованием построения маршрутов 2 ГИС карты);
- объемно-планировочные решения и конструктивные особенности;
- возможное пребывание людей на объекте в час пик и системы оповещения и эвакуации людей при пожаре (СОУЭ);
- систему наружного противопожарного водоснабжения [2].

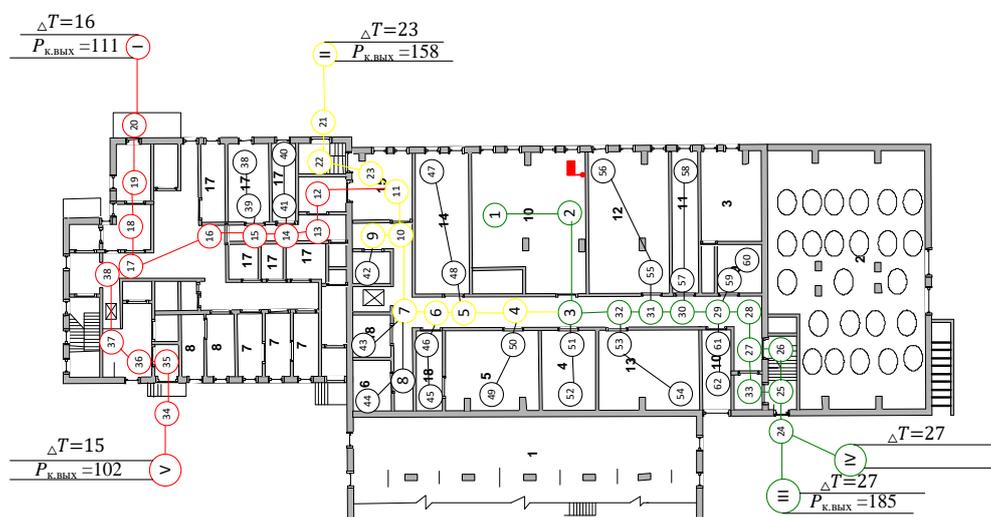


Рисунок. Схема планирования действий сил и средств подразделений Владимирского местного пожарно-спасательного гарнизона

В ходе выполнения третьей задачи построена сетевая модель маршрутов помещений первого этажа производственного корпуса АО «Владимирского хлебокомбинат». Сформированная модель позволила выявить пять возможных путей следования до очага пожара. Для выявления критического пути следования марш-

руты подлежали анализу по протяженности, продолжительности и плановым параметрам работы в СИЗОД. Таким образом, критический путь L5 (красный), наиболее эффективный путь L4 (зеленый). Для наглядности на плане объекта маршруты движения звеньев ГДЗС отмечены соответствующей индикацией (рисунки) [3].

Благодаря проведенной работе, деятельность подразделений пожарной охраны при тушении возможного пожара в данном объекте будет значительно эффективней, ввиду координации и обоснованности выбора маршрутов следования звеньев ГДЗС к месту пожара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ ГДЗС за 2024 год 1 ПСО ГУ МЧС России по Владимирской области.
2. План тушения пожара на АО «Владимирский хлебокомбинат».
3. Гринченко, Б.Б. Многокритериальная модель анализа маршрутов движения пожарных при тушении пожаров в зданиях [Текст]/Д.В. Тараканов, Б.Б. Гринченко // Современные тенденции развития науки и технологий, материалы: сборник XXI международной научно-технической конференции. – № 12. – Ч. 3. – Белгород, 2016. – С. 89–92.

УДК 614.84

М.А. Кандрин (422 учебная группа),

Т.С. Воронцов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СИЛ И СРЕДСТВ ГДЗС ПРИ СПАСЕНИИ ЛЮДЕЙ И ТУШЕНИИ ПОЖАРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

На сегодняшний день пожары в Российской Федерации это большая проблема. Возгораниям подвержены все объекты экономики, здравоохранения, образования и т.д. Наибольшую опасность представляют здания с массовым пребыванием людей. Общеобразовательные учреждения характеризуются наличием детей в возрасте от 6 до 17 лет. Дети в таком возрасте, как правило, еще не сформированы психологически и подвержены панике и принятию неправильных решений в условиях чрезвычайной ситуации [1].

Первыми на помощь в общеобразовательных учреждениях приходят работники учебного учреждения и охрана. Благодаря их умелым действиям порой удается избежать жертв среди обучающихся. Но история помнит случаи, когда пожары в школах сопровождались человеческими жертвами.

Сразу после получения сообщения о пожаре в образовательных организациях к месту вызова убывают пожарные расчеты. По прибытию, ввиду значительных площадей помещений и длинных коридоров, пожарные столкнутся с сильным задымлением и большой скоростью распространения пожара. Основной боевой задачей будет спасение людей в случае угрозы их жизни, достижение локализации и ликвидация пожара в сроки и в размерах, определяемых возможностями привлеченных к его тушению сил и средств пожарной охраны. Поиск и спасение, а также тушение пожара, как правило, будет проходить в условиях пребывания в непригодной для дыхания среде. Для защиты от воздействия опасных факторов пожара личный состав пожарно-спасательных подразделений обеспечивается средствами индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, которые позволяют продолжительное время находиться в задымленном помещении и успешно выполнять основную боевую задачу.

Эффективность деятельности газодымозащитной службы представляется возможным достичь путем развития материально-технического оснащения службы и всех ее звеньев, повышения уровня профессионального мастерства газодымозащитников, а также уровня организации боевых действий пожарно-спасательных подразделений ГПС МЧС России на пожаре, реализующей возможности современной пожарно-спасательной техники.

Эффективное применение сил и средств ГДЗС местного пожарно-спасательного гарнизона, дислоцирующегося в с. Засечное ГУ МЧС России по Пензенской области при тушении пожара и проведении аварийно-спасательных работ (АСР) в МБОУ СОШ № 1 посвящена данная выпускная квалификационная работа (ВКР).

Актуальность работы заключается в необходимости совершенствования действий сил и средств ГДЗС пожарно-спасательных подразделений при тушении пожаров в непригодной для дыхания среде в зданиях образовательных организаций при помощи сетевого планирования. Это в первую очередь связано с присутствием на объектах данного типа скопления массового количества детей, возрастанием частоты возникновения пожаров, которые могут привести к гибели большого количества детей, а наличие нескольких входов является фактором, влияющим на оперативность работы пожарно-спасательных подразделений.

Целью выпускной квалификационной работы является - повышение уровня оперативной готовности пожарно-спасательных подразделений местного пожарно-спасательного гарнизона города Пензы, с. Засечное для успешного выполнения действий по тушению пожара и проведению АСР в МБОУ СОШ № 1, посредством рассмотрения и оценки основных параметров однотипных пожаров, расчете необходимого состава сил и средств для их тушения, применения сетевого планирования для выявления оптимальных маршрутов, а также планирования действий по тушению пожара и проведению АСР.

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XIX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ статистики пожаров, материального ущерба и погибших людей в подобных объектах на территории Российской Федерации и Пензенской области в частности;
- проанализировать оперативно-тактическую характеристику объекта;
- рассмотреть состояние звеньев ГДЗС в Пензенской области;
- проанализировать деятельность ГДЗС местного пожарно- спасательного гарнизона (МПСГ);
- осуществить планирование оперативно-тактических действий при тушении пожара в здании МБОУ СОШ №1 с применением звеньев ГДЗС;
- провести сетевое планирование маршрутов следования звеньев ГДЗС [4].

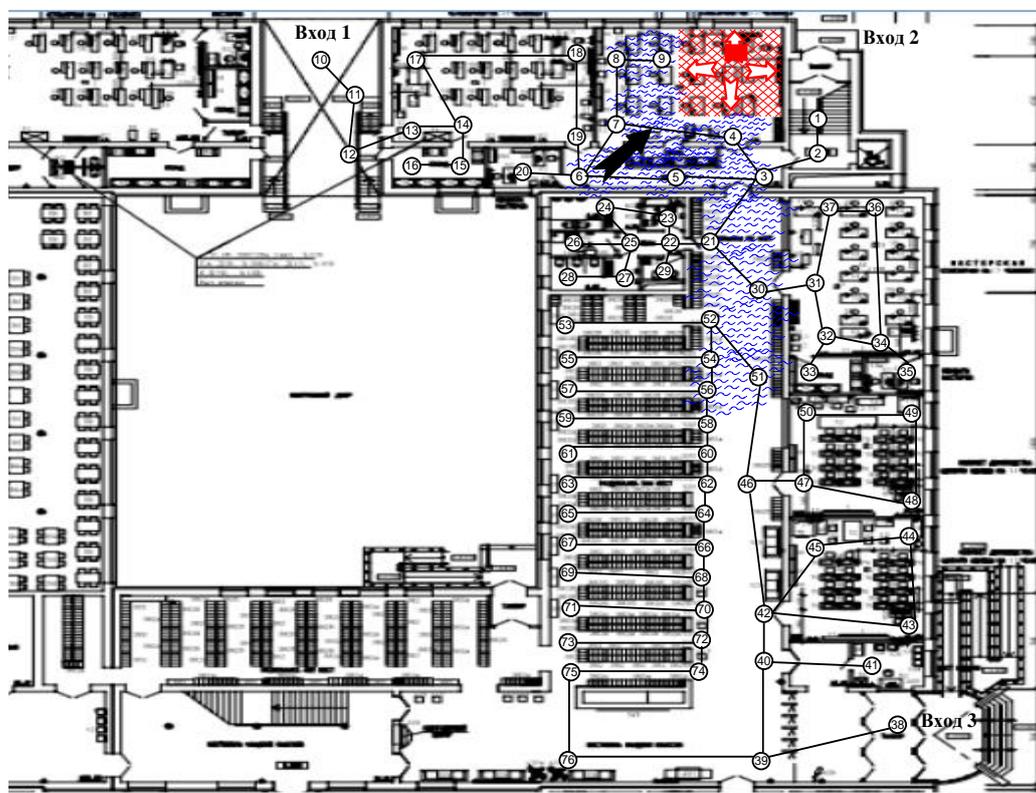


Рисунок. Маршруты следования звеньев ГДЗС к очагу пожара

Объектом исследования в работе является процесс тушения пожаров на объектах общеобразовательных организаций. Предметом исследования является анализ оперативно-тактических действий МПСГ города Пензы при тушении пожаров объектах общеобразовательных учреждений (на примере МБОУ СОШ № 1).

Для прогнозирования и планирования действий звеньев газодымозащитной службы используется метод сетевого планирования, который позволяет построить сетевые модели подвала по протяженности и продолжительности продвижения к

очагу пожара. В первую очередь это необходимо для выявления критического маршрута, и тех маршрутов, которые будут наиболее эффективны при выполнении поставленной боевой задачи. Приведенный метод нахождения критического пути, минимизация продолжительности которого позволит обеспечить скорейшую ликвидацию пожара на характерных объектах и повысить уровень безопасности личного состава пожарно-спасательных подразделений [3].

1. Статистические данные свидетельствуют о том, что основными причинами пожаров в образовательных организациях являются: неосторожное обращение с огнем (в том числе детская шалость), неисправность электрооборудования, нарушение правил эксплуатации отопительных приборов и поджоги. Значительная часть возгораний происходит в ночное время или в выходные дни, что затрудняет своевременное обнаружение и тушение.

2. Необходимо усилить меры по обеспечению безопасности МБОУ СОШ №1, в том числе: организовать круглосуточное дежурство охраны, установить дополнительные камеры видеонаблюдения, провести инструктаж персонала и учащихся по действиям в чрезвычайных ситуациях, регулярно проводить тренировки по эвакуации из здания школы.

3. Разработка реалистичных моделей требует комплексного подхода. Необходимо учитывать физические и химические свойства опасных веществ, особенности распространения газов и дыма, а также физиологические возможности человека при работе в изолирующих средствах защиты. Важным аспектом является создание цифровых двойников зданий и сооружений, где могут возникнуть чрезвычайные ситуации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

2. Федеральный закон от 21 декабря 1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

3. Приказ МЧС России от 27 июня 2022 № 640 «Об утверждении Правил использования средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения личным составом подразделений пожарной охраны».

4. Методические указания по проведению расчетов параметров работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения. Утверждены заместителем министра МЧС России генерал-полковником внутренней службы А.П. Чуприяном 05.08.2013, г. Москва.

5. Усков А. Н., Власова О. С. Анализ причин возникновения пожаров в общеобразовательных учреждениях //молодежный научный форум. – 2021. – с. 27.

УДК 614.84

Н.Д. Коробов (421 учебная группа),

А.В. Ермилов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

АНАЛИЗ СРЕДСТВ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ В ЛЕЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Лечебные учреждения — это организации, предназначенные для профилактики заболеваний, оказания медицинской помощи, диагностики, лечения и реабилитации людей. Пожар в больнице, клинике или другом подобном заведении представляет большую опасность, способную привести к трагическим последствиям: гибели пациентов и медперсонала, тяжёлым травмам, огромному материальному ущербу и полному прекращению функционирования на длительный срок.

Пожары в лечебных учреждениях представляют собой одну из наиболее сложных и опасных чрезвычайных ситуаций, что обусловлено наличием большого количества людей с ограниченными возможностями передвижения, а также спецификой зданий, включающей сложные планировки, наличие реанимационных отделений и помещений с дорогостоящим оборудованием [1].

Причины возникновения пожаров в лечебных учреждениях: курение в неподобающих местах, неисправности электропроводки, отопительных систем, систем вентиляции и кондиционирования, неправильное хранение горючих материалов (медикаменты, перевязочные материалы) и веществ, нарушение правил эксплуатации электрооборудования.

Пожары в лечебных учреждениях имеют ряд особенностей, которые необходимо учитывать при тушении и спасении людей:

1. Сложность планировки объекта пожара [2].
2. Большое количество людей: в лечебных учреждениях находится большое количество пациентов и персонала, что очень затрудняет эвакуацию и может увеличить количество пострадавших.
3. Сложность: сложные группы при спасении, это дети, поведение которых во время пожара непредсказуемо, старики, которые в силу возраста не могут быстро эвакуироваться в безопасную зону и люди после операции, не способные передвигаться самостоятельно.
4. Возможность проведения эвакуации персоналом лечебного учреждения или спасения пожарно-спасательными подразделениями в неблагоприятных климатических условиях [3].

В связи с этим организация эффективных средств спасения пациентов и персонала требует комплексного подхода, учитывающего как технические, так и организационные аспекты.

Одним из ключевых элементов системы спасения является автоматическая пожарная сигнализация (АПС), которая обеспечивает раннее обнаружение возгорания и оповещение людей. Современные АПС интегрируются с системами управления эвакуацией, включая голосовое оповещение и световые указатели. Однако в лечебных учреждениях стандартных решений часто недостаточно, так как многие пациенты не могут самостоятельно эвакуироваться. В таких случаях критически важными становятся системы дымоудаления и противопожарные преграды, позволяющие локализовать очаг возгорания и обеспечить безопасные пути эвакуации.

Особое внимание уделяется средствам индивидуальной защиты и эвакуационному оборудованию [4; 5; 6]. Для транспортировки лежачих пациентов применяются специальные носилки с огнестойкими покрытиями, эвакуационные маты и надувные трапы. В ряде случаев используются вертикальные и горизонтальные эвакуационные системы, такие как спасательные рукава и лебедки. Однако их эффективность зависит от предварительного обучения персонала и регулярных тренировок, так как в условиях реального пожара время на принятие решений крайне ограничено.

Индивидуальное спасательное устройство (ИСУ) — это устройство, предназначенное для спасения неподготовленного человека с высоты по внешнему фасаду зданий (сооружений) самостоятельно, без помощи специалиста. Пример такого устройства - «Моноспас». Оно позволяет осуществить спуск пострадавшего весом до 120 кг и с высоты от 15 до 50 м, в зависимости от модификации

Устройство «Куб жизни» представляет собой пневматическую камеру, которая охватывает надувной каркас, находящийся в середине устройства. Сверху такое приспособление имеет мембрану, которая выполняет функцию амортизатора. Особый плюс - применение в городах с плотной застройкой. Правильно организованная работа спасательной бригады позволяет принимать людей с интенсивностью до 3-х человек в минуту. Для обслуживания, подготовки и эксплуатации оборудования достаточно всего 2-х человек

Трап спасательный пожарный - это устройство для скользящего спуска людей с высотных уровней при пожарах или аварийных ситуациях в зданиях, сооружениях, на морских судах и других объектах. относится к технике спасения людей из помещений, расположенных преимущественно на нижних этажах высотных или малоэтажных зданиях, и предназначен для экстренной помощи и спасения в критических ситуациях, связанных с угрозой здоровью, жизни, в частности с пожарами, аварийными ситуациями, стихийными бедствиями, терроризмом и другими экстремальными ситуациями в быту и на производстве

Самоспасатель с баллоном - предназначен для индивидуальной защиты органов дыхания и зрения человека от вредного воздействия непригодной для дыхания, токсичной и задымленной газовой среды и применяется людьми, которые са-

мостоятельно эвакуируются из помещений во время пожара (аварии). В состав самоспасателя входит капюшон, выполненный из термо-огнестойких материалов. Яркая сумка для переноски делает самоспасатель легко заметным при слабом освещении и плохой видимости. На крышке сумки нанесены пиктограммы с правилами применения, доходчиво разъясняющими даже неподготовленному пользователю как быстро надеть и привести самоспасатель в действие.

Самоспасатель «Шанс» -Е с полумаской (усиленная модель с фильтрами ФСЭ-С) предназначен для индивидуальной защиты органов дыхания и зрения людей от токсичных продуктов горения (в том числе от монооксида углерода) при эвакуации из задымлённых помещений во время пожара (при пожаре), а также от других опасных химических веществ (паров, газов, аэрозолей) в случаях техногенных аварий и террористических актов.

Спасательный рукав - устройство, принцип работы которого основан на создании достаточной силы трения за счет обжата рукавом движущегося в нем тела. Спасательный рукав выполнен, как правило, из двух слоев текстильных материалов. Внутренний нерастяжимый рукав является силовым элементом конструкции и воспринимает основную часть продольной осевой нагрузки. Эластичный рукав обеспечивает радиальное сжатие спускающегося тела. Спуск в спасательном рукаве может осуществить любой человек, не обладающий специальной подготовкой. Скоростью спуска легко управлять путем разведения (сведения) локтей и коленей. Пострадавших, не способных самостоятельно спускаться, можно транспортировать стоящими или сидящими на плечах физически здоровых людей. Управлять спуском пострадавших могут и операторы, находящиеся на площадке приземления, путем закручивания спасательного рукава или выполнения других специальных тактических приемов.

Важным аспектом является планировка здания и размещение эвакуационных выходов. В соответствии с нормативными требованиями, лечебные учреждения должны иметь не менее двух эвакуационных путей, оборудованных противопожарными дверями и незадымляемыми лестничными клетками. Для пациентов, находящихся в реанимации или операционных, предусматриваются зоны безопасности, где они могут находиться до прибытия спасательных подразделений.

Анализ существующих практик показывает, что наиболее эффективными являются комплексные решения, сочетающие технические средства спасения, регулярные учения и четкие алгоритмы действий персонала [7]. Перспективным направлением является внедрение интеллектуальных систем управления эвакуацией, которые в реальном времени анализируют распространение огня и задымления, оптимизируя маршруты эвакуации [8; 9]. Однако их внедрение требует значительных финансовых затрат и модернизации инфраструктуры.

Таким образом, обеспечение безопасности людей в лечебных учреждениях при пожаре требует не только соблюдения нормативных требований, но и адаптации современных технологий к специфике медицинских организаций. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на разработку эконо-

мически эффективных решений, позволяющих минимизировать риски для пациентов и персонала в условиях чрезвычайных ситуаций [10].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коркин Р.А., Катин Д.С. Опыт применения пожарных автоцистерн с большим объёмом воды // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность. Сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции, посвященной 375-летию пожарной охраны России. Иваново, 2024. С. 427-431.

2. Абдулхаева М.К., Докаев М.Р., Ермилов А.В. Пути решения проблемы управления пожарно-спасательными подразделениями в зданиях сложной планировки // В сборнике: Актуальные вопросы пожаротушения. сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции. Иваново, 2023. С. 157-159.

3. Ермилов А.В., Генрих Д.С., Багажков И.В. Организация соблюдения правил охраны труда при работе личного состава в неблагоприятных климатических условиях // В сборнике: 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. Иваново, 2023. С. 20-22.

4. Федоров Ф.Н., Чистов П.В. Основные способы сматывания веревки пожарно-спасательной // В сборнике: Актуальные вопросы профессиональной подготовки пожарных и спасателей. Сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции. Иваново, 2024. С. 61-64.

5. Гамберов Н.В., Чистов П.В. Применение современных инновационных технологий при подготовке пожарных и спасателей // В сборнике: Актуальные вопросы профессиональной подготовки пожарных и спасателей. Сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции. Иваново, 2024. С. 7-9.

6. Чистов П.В., Гринченко Б.Б., Халиков Р.В. Исследование временных показателей по упаковке веревки пожарной спасательной в чехол методом «прогрессивка» // Пожарная и аварийная безопасность. 2024. № 4 (35). С. 95-102.

7. Малый И.А., Булгаков В.В., Шарабанова И.Ю., Федоринов А.С., Костяев А.А., Казанцев С.Г., Шипилов Р.М., Икрянов П.В., Карасева С.Н., Чистов П.В. // Тренировочный комплекс для отработки действий пожарных и спасателей при проведении пожарной разведки и спасательных работ. Патент на изобретение RU 2804981 C1, 09.10.2023. Заявка № 2022134258 от 23.12.2022.

8. Ермилов А.В., Багажков И.В., Акимов В.Д. Особенности управления караулом пожарно-спасательного подразделения при расширении технических возможностей пожарного автомобиля // В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ. СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ X ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ. Иваново, 2023. С. 204-207.

9. Квасов М.В., Ермилов А.В., Багажков И.В. Организация и управление тылом на пожаре // В сборнике: Актуальные вопросы пожаротушения. сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции. Иваново, 2023. С. 248-250.

10. Призов А.В., Гринченко Б.Б. Моделирование разведывательно-спасательных работ на примере производственного предприятия ОАО «иней» // В сборнике: Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации. Материалы IX международной научно-практической конференции. В 2-х частях. Москва, 2024. С. 43-48.

УДК 614.841:629.3

Д.Н. Коробочка

А.В. Пивоваров (научный руководитель)

Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»

ТЕХНОЛОГИЯ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ С УЧАСТИЕМ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Современные электромобили (EV) приобретают растущую популярность в качестве экологически ориентированной альтернативы транспортным средствам с двигателями внутреннего сгорания (ДВС) [1]. Несмотря на их значительные преимущества, включая снижение углеродного следа, эксплуатация EV сопряжена с техническими особенностями и рисками, требующими системного анализа.

Ключевой проблемой безопасности остаются случаи возгораний, основным источником которых выступает тепловой разгон литий-ионных силовых аккумуляторных батарей (АКБ). Данный процесс инициируется комплексом факторов: механическими деформациями элементов батареи, электрохимическими деградационными процессами, нарушениями условий эксплуатации (перезаряд, температурный дисбаланс), а также производственными дефектами и использованием компонентов ненадлежащего качества. Горение силовой АКБ характеризуется экзотермическими реакциями с пиролизом электролита, сопровождающимися интенсивным тепловыделением (до 900°C), газовыми выбросами и риском взрыва.

В основном возгорание EV происходит из-за воспламенения силовой АКБ. Горение силовой АКБ сопровождается высокой температурой, как правило, взрывами и выделением токсичных паров и газов. Важным является тот факт, что она работает под напряжением от 300 В до 1000 В, в случае чрезвычайной ситуации, существует опасность поражения электрическим током. На сегодняшний день разработан алгоритм действий по обеспечению безопасности при ликвидации загораний в EV [7].

1. Идентификация транспортного средства – одна из первостепенных задач подразделений МЧС. Это необходимо, поскольку тактика тушения пожаров при горении EV отличается от автомобиля с ДВС. К числу этих особенностей относятся: обязательное использование средств индивидуальной защиты органов дыхания; применение диэлектрических материалов; заземление пожарных насосов и стволов пожарных. Автомобиль имеет маркировку, указывающую на то, что он электрический, гибридный или плагин-гибридный. Отличительной особенностью EV является зеленый регистрационный знак, маркировку «EV», «Hybrid»

или «Plug-in Hybrid» на кузове, наличие оранжевых высоковольтных кабелей, отсутствие выхлопной системы, наличие зарядных портов, а также специфические элементы интерьера.

2. Стабилизация транспортного средства. EV работает бесшумно как во время стоянки, так и в процессе движения. Во время аварийно-спасательных работ есть риск случайного нажатия на педаль газа, что может привести к движению. При выходе из строя всех систем, силовая АКБ всё ещё может отдавать электрический ток [2], следовательно, необходимо стабилизировать и обездвижить автомобиль установив противооткатные упоры.

3. Принять меры по предотвращению движения транспортного средства - необходимо перевести селектор передач в нужное положение (в режим «Park» (для Tesla) или «N»), активировать ручной тормоз и деактивировать зажигания через смарт-ключ с последующим удалением ключа на расстояние более 5 метров (принять во внимание возможность нахождения ключа в подлокотнике между сиденьями).

4. Отключение низковольтной сети - необходимо снять отрицательную клемму стандартной 12 В АКБ или вырезать часть провода длиной 5-10 см (для предотвращения повторного соединения кабеля),

5. Отключение высоковольтной сети - осуществить резку проводов с учетом маркировки, размещенной на корпусе транспортного средства, или извлечь аварийные предохранители или отключить блок управления SRS (рис. 1).

В конструкции EV предусмотрены механизмы аварийного отключения и высоковольтных элементов – две петли разреза кабеля (под капотом, в задней правой стойке) (рис. 1), двойной разрез (длиной 5-10 см) только одной из которых, позволяет отключить компоненты высоковольтной системы.

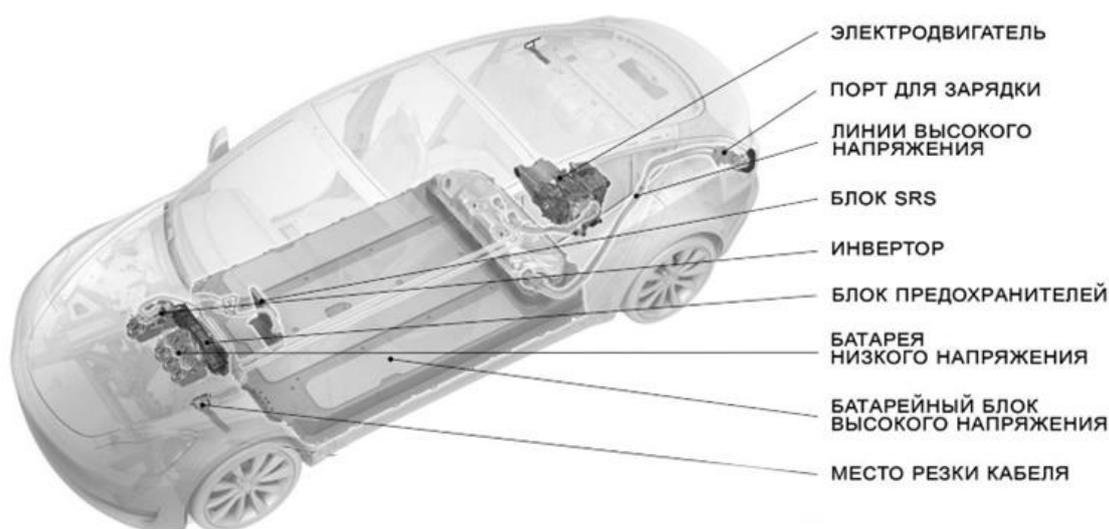


Рис. 1. Расположение механизмов питания и средств их аварийного отключения на примере EV марки Tesla Model 3

6. Проведение аварийно-спасательных работ и тушения пожара. Перед разрезанием стоек вскрыть обшивку внутри и убедиться в отсутствии пневмопусковых устройств для подушек безопасности. Избегать случайной резки силовых кабелей и компонентов. Удалить пластиковые панели и/или другие элементы с целью обнаружения источников высокого напряжения. При деблокировании водителя и переднего пассажира убедиться в отсутствии высоковольтных проводов и силовых устройств (инвертор и др.). Использовать блокиратор подушки безопасности водителя. Принять меры по предотвращению повторного воспламенения силовой АКБ.

Основная задача при ликвидации возгораний EV это охлаждение силовой АКБ для предотвращения, замедления и полного прекращения теплового разгона. Однако энергоемкие элементы высоковольтной АКБ защищены металлическими экранами и гидрофобными оболочками, что создаёт барьер для прямого контакта огнетушащих веществ (ОВ) с зоной термической реакции. Данная конструктивная особенность существенно ограничивает эффективность традиционных методов тушения, требуя применения значительных объёмов ОВ (около 10 000 литров воды), для обеспечения достаточного теплоотвода через защитные слои.

На сегодняшний день, существуют следующие современные методы тушения возгораний в EV:

Стволы-пробойники и специальные системы пожаротушения. Специализированные системы Rosenbauer (рис. 2а) и «Корба» (рис. 2в), вводятся под днище горящего EV. Они оснащены штырем для пробития корпуса высоковольтной силовой АКБ, что позволяет подавать ОВ напрямую в зону горения [4]. К преимуществам относится контроль процесса тушения на расстоянии и снижение расхода ОВ. К ограничениям можно отнести, что требуется знание точного расположения и конструктивные особенности силовой АКБ.



а)

б)

в)

Рис. 2. Стволы пробойники и специальные системы пожаротушения
а) специальная система пожаротушения Rosenbauer; б) ствол-пробойник;
в) ствол-пробойник типа «Корба»

Пожарные лючки с термочувствительными элементами. Конструкцией некоторых новых EV предусматривается наличие доступа к высоковольтной АКБ с помощью специального пожарного лючка (рис. 3) для подачи ОВ. Данная разработка включает в себя несколько термочувствительных элементов, которые размещаются, как правило, на шасси и корпусе АКБ. При возгорании EV данные элементы, вследствие воздействия высокой температуры, плавятся, создавая отверстие для ввода ОВ непосредственной внутрь конструкции высоковольтной АКБ.

Однако, несмотря на эффективность и простоту, пожарные лючки располагаются внутри EV, что может затруднить их оперативное использование, а модельный ряд, имеющий данную систему не большой.



Рис. 3. Пожарный лючок с термочувствительными элементами

Высоковольтные контейнеры. EV помещают в контейнер, который заполняется водой через пожарные рукава, обеспечивая полное погружение и охлаждение батареи (рис 4). При отсутствии возможности немедленного заполнения контейнера водой допускается оставить его пустым для локализации возгорания. Производители EV не рекомендуют данный метод, так как тепловое повреждение одного модуля АКБ может повредить и остальные. Погружение может повредить даже безопасные модули, что увеличивает риск повторного возгорания после извлечения EV. Недостатком также является высокая стоимость системы и сложность ее транспортировки к месту чрезвычайной ситуации. Как более мобильная и недорогая альтернатива высоковольтным контейнерам, может применяться сумка-покрывало (рис. 5).

При возгораниях в туннелях, паркингах и стоянках на начальной стадии может использоваться противопожарное полотно (рис. 6) для ограничения доступа кислорода.



Рис. 4. Высоковольтный контейнер



Рис. 5. Сумка-покрывало



Рис. 6. Противопожарное полотно

Особенностью тушения EV является герметичная аккумуляторная батарея, поддерживающая горение без притока свежего воздуха. В реальных условиях полностью исключить приток воздуха невозможно, поэтому противопожарное полотно не приводит к полной ликвидации пожара, но препятствует распространению и снижает температуру [5].

Противопожарное полотно - может быть эффективным при тушении автомобилей с ДВС, но при EV его эффективность ниже. Важно комбинировать его с другими средствами пожаротушения. Стоит отметить, что противопожарное полотно не обеспечивает полной ликвидации горения из-за герметичности АКБ и частичного притока воздуха.

Полная ликвидация возгорания EV может занять значительно время. После ликвидации пожара необходимо наблюдать за состоянием АКБ, так как существует риск повторного загорания. Для контроля температуры эффективно применять тепловизоры. В случае повторного нагрева батареи или появления дыма следует возобновить подачу ОВ. [3].

Ликвидация возгораний в EV представляет собой комплексную задачу, обусловленную необходимостью применения специализированных тактик и технологий [6]. Ключевые сложности связаны с конструктивными особенностями высоковольтных АКБ, включая их герметизацию, наличие металлических экранов и гидрофобных оболочек, которые препятствуют прямому доступу ОВ к очагам термического разгона. Традиционные методы тушения, такие как поверхностное оро-

шение, демонстрируют низкую эффективность из-за ограниченного теплопереноса через композитные защитные слои.

Современные инженерные решения, включая стволы-пробойники и пожарные лючки, позволяют преодолеть эти ограничения. Первые обеспечивают точечное введение стволов пожарных внутрь АКБ за счёт пробоя корпуса, вторые автоматически открывают доступ к модулям батареи при достижении критической температуры. Эти технологии минимизируют риск каскадного возгорания и сокращают время локализации пламени.

Таким образом, успешная ликвидация пожара в EV требует не только использования специального аварийно-спасательного оборудования, но и знания конструктивных особенностей EV. Важную роль играет подготовка спасателей-пожарных и их умение быстро и правильно реагировать на чрезвычайные ситуации. В будущем развитие технологий и инноваций в области пожаротушения EV позволит сделать процесс ликвидации возгораний ещё более безопасным и эффективным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сколько автомобилей в мире: статистика // rfidtires.com. — URL: <https://www.rfidtires.com/how-many-cars-world.html> (дата обращения: 20.10.2024).
2. Чем опасен электрокар при ДТП? // dtp-profi.ru. — URL: <http://dtp-profi.ru/chem-opasen-elektrokar-pri-dtp.html> (дата обращения: 07.03.2025).
3. Гори ясно: почему электромобили – это головная боль пожарных // autonews.ru. — URL: <https://www.autonews.ru/news/5b2c96419a7947692164d0c2> (дата обращения: 07.03.2025).
4. Kolbasov, A. F. The main approaches to the system of fire extinguishing and elimination of consequences of accidents of electric vehicles / A. F. Kolbasov, K. Karpukhin, O. V. Dvoenko, I. A. Olkhovsky // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. — 2021. — Vol. 867, Iss. 1. — P. 012092. — DOI: 10.1088/1755-1315/867/1/012092.
5. Kathrine, A. EV fire blanket test. Centro Zaragoza tests the Bridgehill reusable fire blanket on an electric vehicle 2023 // bridgehill.com. — URL: <https://bridgehill.com/news-insights/ev-fire-blanket-test> (дата обращения: 10.02.2025).
6. Канонин, Ю. Н. Пожарная опасность электромобилей / Ю. Н. Канонин, А. В. Лыщик // Бюллетень результатов научных исследований. — 2023. — Вып. 1. — С. 38–51. — DOI: 10.20295/2223-9987-2023-1-38-51.
7. Рекомендации по тушению пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций в электромобилях и электробусах: утв. Первым заместителем Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь // Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. — URL: https://docviewer.yandex.by/?url=yabrowser%3A%2F%2F4DT1uXEPRrJRXIUFoewruJK10aLrpVrM NK-tWF2An419O6B2gnZyjRL41gWx1hMkY5bendbAKgE7P-V_XMhBg8NNSSpFQVfPmjf_fwU-f3JNxVQN56L61XcUh6rsIIXWVjeTmPzOWDF5LZvo9IhVig%3D%3D%3Fsign%3D2SSPb-j--RhxowDS3oDUOew43v6IMAhJ07s_lyTiJco%3D&name=recomend.docx (дата обращения: 20.05.2025).

УДК 614.842

И. А. Кошкаров (слушатель 5-го курса 3-ой группы факультета заочного обучения института заочного обучения, переподготовки и повышения квалификации

К.В. Семенова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРА И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧС В ЗДАНИИ ГАПОУ ЧР «ЧЕБОКСАРСКИЙ ЭКОНОМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

В сравнении с жилыми и административными зданиями, учреждения образования имеют индивидуальные конструктивные объемно-планировочные решения. В этих зданиях могут одновременно находиться большое количество людей, в зависимости от характеристики объекта и его назначения. Поэтому вопросы обеспечения пожарной безопасности данных объектов требуют особого внимания. Возникновение пожаров в учебных заведениях, как показывает статистика пожаров, может повлечь за собой невосполнимые социально-демографические потери среди молодежи, не говоря про колоссальные экономические убытки.

24 ноября 2003 года в общежитии Российского университета дружбы народов г. Москва произошел пожар, в результате которого практически дотла сгорел так называемый карантинный блок, куда обычно поселяют вновь приезжающих на учебу в Россию иностранных студентов. В огне погибли 32 человека, еще два скончались позднее в больнице, 182 человека попали в больницу с ожогами. В тушении пожара участвовало 28 пожарных расчетов, 50 машин «скорой помощи». Площадь пожара на момент локализации составила 1000 квадратных метров. Причина пожара - короткое замыкание электропроводки.

В Пермском государственном педагогическом университете (ПГПУ) г. Пермь 16 августа 2012 года произошёл пожар в одном из корпусов. В корпусе горели деревянные конструкции чердачного помещения. Общая площадь пожара достигла 600 квадратных метров. Работы по ликвидации осложнялись наличием пустотных перекрытий, многослойных деревянных конструкций. Для тушения пожара были задействованы 12 стволов. В результате пожара огнем была значительно повреждена кровля, никто не пострадал. Причина пожара - короткое замыкание электропроводки.

29 мая 2022 года пожар произошел в здании Санкт-Петербургского государственного технологического института. Сначала сообщалось о том, что огонь охватил площадь в 40 квадратных метров, затем площадь пожара увеличивалась.

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

Горело чердачное помещение и частично пятый этаж. Общая площадь горения составила около 2 тысяч квадратных метров. Погибших и пострадавших не было.

Почти 50 процентов всех пожаров в учебных заведениях России происходит из-за неосторожного обращения с огнем. Согласно проведенному анализу, за 2023 год в 47 % случаев возгорания происходили в результате неосторожного обращения с огнем, в том числе при курении. Поджоги стали причиной лишь 9 процентов пожаров. Всего в 2023 году в учебных заведениях России произошло 97 пожаров, в то время как за этот же период 2022 года 43 пожара. В числе других причин возникновения пожаров в учебных заведениях - нарушение правил эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов, а также нарушение правил безопасности при проведении газосварочных и огневых работ.

Целью работы является разработка эффективных схем применения сил и средств Чебоксарского местного пожарно-спасательного гарнизона при тушении пожара и ликвидации последствий ЧС в здании ГАПОУ ЧР «Чебоксарский экономико-технологический колледж».

«Чебоксарский экономико-технологический колледж» (рисунок) расположен в Ленинском районе г. Чебоксары по ул. Кукшумская, 13. Здание 1985 года постройки.



Рисунок. Фасад здания
«Чебоксарский экономико-технологический
колледж»

Учебное заведение предназначено для получения начального профессионального образования.

В колледже ежедневно находятся в среднем 450 человек. Из них: 350 учащихся, 100 сотрудников. Учащиеся обучаются в 1 смену. С 8⁰⁰ до 16⁰⁰ дежурит вахтер. С 16⁰⁰ до 8⁰⁰ дежурит ночной сторож. На территории учебного за-

ведения расположен гараж. В ночное время, выходные и праздничные дни в школе дежурит 1 сторож.

Здание «Чебоксарский экономико-технологический колледж» 4-х этажное, Г-образной формы, II степени огнестойкости. Геометрические размеры здания: 16,5 м x 119 м, высота 12 м.

Фундамент здания – кирпичный. Наружные стены – кирпичные. Перегородки – кирпичные. Стены оштукатурены, окрашены краской, оконные и дверные блоки из ПВХ профиля. Кровля – мягкая, битумная.

Пожарная нагрузка в здании представляет собой: мебель, напольные покрытия из сгораемых материалов, оргтехника.

Все помещения оборудованы автоматической системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре СИГНАЛ-20, с выводом сигнала на пульт охраны, помещения укомплектованы первичными средствами пожаротушения.

Освещение здания естественное и искусственное. Напряжение в осветительной сети составляет 220 В., силовой сети 380 В. Главная электрощитовая расположена на втором этаже здания.

Вентиляция в здании представлена естественным и механическим способами. Естественная осуществляется неорганизованно через окна, двери под действием ветрового давления.

Для решения поставленной цели решены следующие задачи:

1. Выполнен аналитический обзор резонансных пожаров, произошедших на территории Российской Федерации в учебных заведениях и выявлены основные причины возникновения пожаров на данных объектах.

2. Выполнен математический расчет по определению возможной обстановки на месте пожара и определено необходимое количество пожарно-спасательных подразделений для его ликвидации с учетом тактических возможностей.

3. Составлены схемы боевого развертывания пожарно-спасательных подразделений по двум наихудшим прогнозам развития ситуации на месте пожара.

4. Разработан перечень рекомендаций для должностных лиц на пожаре, выполнение которых позволит обеспечить выполнение основной боевой задачи в кратчайшие сроки.

Результаты работы позволят Чебоксарскому местному пожарно-спасательному гарнизону оптимизировать работу личного состава при тушении пожара на данном объекте, а также произвести необходимую корректировку документов предварительного планирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1994 г. «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

3. Терещнев В.В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений. – М.: Пожкнига, 2004. – 248 с.

4. Терещнев В.В., Подгруппный А.В. Пожарная тактика: Основы тушения пожаров: учеб. пособие. М.: Академия ГПС МЧС России, 2012 –322 с.

5. Терещнев В.В., Терещнев А.В. Управление силами и средствами на пожаре. М.: Академия ГПС МЧС РФ, 2003. – 260 с.

УДК 614.841.46.

А.В. Красноперов (422 учебная группа),

В.В. Анисимов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ НА ПРИМЕРЕ МБОУ СШ № 56

Аннотация: В данной статье рассматривается вопрос совершенствования оперативно-тактических действий пожарных подразделений по тушению пожара в учебных заведениях.

Ключевые слова: пожар, особенность, учебные заведения.

A. V. Krasnoperov, V. V. Anisimov

FEATURES OF FIRE EXTINGUISHING IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS ON THE EXAMPLE OF MBOU SECONDARY SCHOOL № 56

This article discusses the issue of improving the operational and tactical actions of fire fighting units in educational institutions.

Keywords: a fire, a feature, educational institutions.

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 покинуть горящее помещение или попросить о помощи. Принципиально важно проводить 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. В связи с прошедшими событиями, пожары в учебных заведениях в большинстве случаев приводят к таким трагическим последствиям как получения травм, отравления продуктами горения и, конечно, к массовой гибели людей, основном детей, вследствие воздействия на них опасных факторов пожара, а также большому материальному ущербу. Также на данных объектах находится большое количество пожарной нагрузки. Пожарная безопасность является приоритетным направлениям в обеспечении общественной безопасности на данных объектах.

На всей территории России расположено большое количество учебных заведений, в которых каждый день учатся большое количество детей и подростков. Но, как и другие объекты, учебные заведения не защищены от возникновения пожара, положение усугубляется как раз тем, что большое количество людей (детей), нужно эвакуировать в кратчайшие сроки для сохранения их здоровья и спасения жизней. Также, один из фактов, который усложняет спасение людей на пожаре — это большое количество помещений на объекте и отсутствие незадымляемых проходов, спасение приходится производить через оконные проемы этажей.

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.

Причины пожаров в образовательных учреждениях могут быть следующие:

- неосторожное обращение с огнем;
- перегрузки в электросетях, короткое замыкание из-за старой или поврежденной проводки, большое число электроприборов, включенных в одну розетку;
- оставление без наблюдения включенных утюгов, обогревателей, гирлянд, иных электроприборов;
- шалости с огнем, неосторожное обращение с бенгальским огнем, фейерверками, петардами, свечами;
- установка без должной защиты электроплиток, отогревание замерзших труб, автомашин открытым огнем (паяльной лампой);
- перегрев телевизора, его запыленность, размещение в нише мебельной стенки;
- хранение в помещениях легковоспламеняющихся жидкостей (бензин, ацетон, керосин), лаков, красок;

- близкое размещение бумажных абажуров, газет, синтетических и других горючих материалов к лампам, печкам, электрокаминам;

При получении первого сообщения о пожаре на данный объект предусматривается высылка следующей техники:

– две автоцистерны, автолестница (коленчатый подъемник) и автомобиль газодымозащитной службы;

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.

Оперативно-тактическая характеристика объекта:

Здание Муниципального образовательного учреждения «Средняя школа № 56» (МБОУ СШ № 56) находится в Ленинском районе г. Ульяновска, по адресу: ул. Толбухина, д. 57. Для 1 пожарно-спасательной части: по ул. К. Маркса до ул. Урицкого, поворот направо, далее по улице Урицкого до ул. Толбухина, поворот налево, по ул. Толбухина до дома № 57 свернуть направо. Расстояние составляет 2,28 км.

МБОУ СШ № 56 производит обучение детей от 6 до 18 лет по общеобразовательным программам и воспитанников дошкольных групп в возрасте с 3 до 7 лет по программам дошкольного образования.

Рассмотрим характеристика объекта. Территория участка общей площадью 18 061 м².

Площадь застройки составляет 5624,4 м². Геометрические размеры здания составляют 75 × 55 м и высотой 14 м.

Школа имеет 1 корпус. Здание корпуса 4-х этажное, имеет II степень огнестойкости, кирпичное, стены и перегородки, несущие железобетонные. Перекрытия железобетонные, кровля мягкая – рубероид. Имеется подвальное помещение, в котором находится теплоузел. Чердака в школе отсутствует.

Из здания с 1-го этажа имеются 12 эвакуационных выходов на улицу. С 4-го на 1-ый этаж ведут 2 лестницы в лестничных клетках, со 2-го на 1-ый этаж ведет 1 лестница. Наружных лестниц -1. Лифтов нет.

Количество людей в дневное время, а именно количество учеников и воспитанников дошкольных групп составляет 594 и 97 чел., количество работников: 76 чел. Количество людей в ночное время составляет 1 человек – сторож. Максимальное количество людей может составить до 850 человек.

В здании установлена АПС, с установкой автоматических (дымовых) и ручных пожарных извещателей; СОУЭ (голосовая); Системы автоматического пожаротушения нет. Системы дымоудаления нет.

Пожарных кранов и системы пожарного водоснабжения нет. Имеется огнетушители порошковые ОП-4 в каждом помещении, кроме влажных. Всего 64 шт.

Основную горючую нагрузку представляет: бумаги, находящиеся в кабинетах, книги в библиотеке, внутренняя отделка помещений, электропроводка.

Система противодымной защиты для удаления продуктов горения при пожаре в зданиях отсутствует.

Электроснабжение от распределительной подстанции СШ РУ 10 кВ ТП 220/380 В.

Отопление объекта – центральное водяное; водоснабжение центральное, холодная вода. Вентиляция объекта – естественная.

Ближайшими источниками наружного противопожарного водоснабжения служат пожарные гидранты в количестве 3 шт., расположенные на кольцевой сети хозяйственно-питьевого городского водопровода Ø 150 мм.

На основе вышесказанного можно заключить, что готовность людей к потенциальным опасностям, связанным с пожаром, а также общая безопасность во многом зависят от выявления возможных причин возникновения пожаров, разработки эвакуационных планов и обучения как персонала, так и учащихся правилам пожарной безопасности. В связи с масштабами пожаров и их последствиями, включая травмы и летальные исходы, проблема пожаров в общеобразовательных учреждениях остается крайне актуальной. Эффективная подготовка людей к потенциальным угрозам и обеспечение их безопасности напрямую связаны с разработкой мероприятий по эвакуации и обучением образовательного персонала, а также студентов основам пожарной безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теоретические аспекты пожарной безопасности в образовательных учреждениях. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/190/10441/>
2. МЧС РОССИИ. [Электронный ресурс]. https://mchs.gov.ru/deyatelnost/bezopasnost-grazhdan/pozhary-v-obshcheobrazovatelnyh-uchrezhdeniyah-shkolah_0
3. Всероссийское добровольное пожарное общество. [Электронный ресурс]. <https://вдпо.рф/ptm/lecture/561>

УДК 614.842

В.А. Куракин (слушатель 5-го курса 3-ой группы факультета заочного обучения института заочного обучения, переподготовки и повышения квалификации

К.В. Семенова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ПОИСКА ПОСТРАДАВШИХ И ТУШЕНИЯ ПОЖАРА В ЗДАНИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ

Пожары в высотных зданиях представляют собой значительную угрозу для людей, находящихся внутри. Ключевыми факторами риска являются высокие температуры, выделение токсичных веществ при горении и панические настроения граждан. Эти обстоятельства создают сложные условия для работы МЧС России, которое сталкивается с задачами по спасению людей и тушению огня [1–5].

Одной из главных проблем является сложность подачи огнетушащих средств на большую высоту. Существующие средства спасения часто оказываются недостаточно эффективными, что усугубляет ситуацию. Анализ показывает, что уже через 10 минут после начала пожара около 30 % людей в здании нуждаются в помощи, в то время как пожарные подразделения только начинают прибывать на место происшествия. Это подчеркивает необходимость оперативных действий со стороны спасательных служб, которые должны быть готовы к немедленному оказанию помощи гражданам в опасной ситуации.

Несмотря на преимущества высотного строительства, необходимо уделять особое внимание вопросам безопасности и разработке эффективных мер по предотвращению и ликвидации последствий пожаров в таких зданиях.

В условиях современных городов, где многоэтажные здания становятся все более распространенными, проблема безопасности людей во время чрезвычайных ситуаций, таких как пожары, приобретает особую актуальность. Студенты РТУ МИРЭА разработали инновационный модуль, который значительно улучшает процесс поиска и спасения людей в таких ситуациях. Этот модуль использует звуковые данные с мобильных устройств для построения карты активности в реальном времени и выявления безопасных маршрутов для эвакуации [6].

Одним из ключевых преимуществ нового модуля является его способность функционировать без необходимости установки дорогостоящего оборудования. Разработка студентов РТУ МИРЭА использует уже имеющиеся у людей мобильные устройства, что делает систему доступной и экономически эффективной.

Модуль анализирует звуки, поступающие с мобильных телефонов пользователей. Это могут быть шумы, связанные с пожаром (например, треск огня), а также звуки паники или шумы улицы. Система определяет местоположение устройства и проверяет, слышны ли звуки улицы. Это позволяет понять, находится ли устройство внутри здания или уже снаружи. Если устройство перемещается

к выходу и слышны звуки улицы, это указывает на то, что выход безопасен. В противном случае отсутствие звуков улицы может сигнализировать о том, что данный выход заблокирован или небезопасен.

Важным элементом модуля является нейронная сеть, которая распознает специфические звуки, связанные с пожаром. Эти данные отображаются на карте активности в реальном времени, позволяя спасателям видеть не только местоположение людей, но и потенциальные очаги возгорания.

Карта активности (рис. 1) отображает отслеживаемые устройства с различными статусами в зависимости от их активности. Если устройство активно движется – оно помечается зеленой точкой; если движение замедляется – точка становится желтой; а если устройство долгое время не двигается – оно отмечается красной точкой. Эта визуализация позволяет спасателям быстро оценить ситуацию: зеленые точки указывают на активных людей, желтые – на тех, кто замедлил движение, а красные – на неподвижных [6].

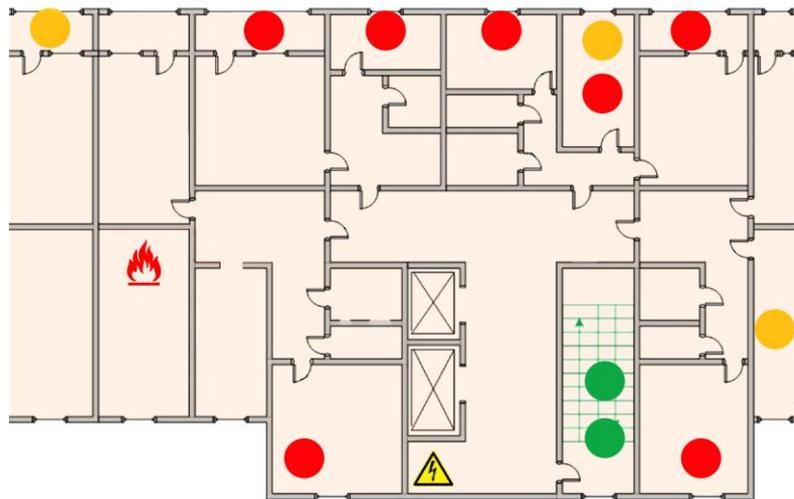


Рис. 1. Пример построения карты активности людей при пожаре жилого комплекса «КМ Мегapolis» (г. Нижний Новгород) с помощью искусственного интеллекта

Спасатели получают более полное представление о ситуации и могут принимать более обоснованные решения относительно эвакуации.

В последние годы мобильная робототехника становится все более важным инструментом в борьбе с пожарами. Для поддержки операций по тушению целесообразно привлекать мобильные робототехнические комплексы. Примером такого комплекса является пожарно-спасательный робот СОБР-1 [7], который представлен на рис. 2.



Рис. 2. Пожарно-спасательный робот СОБР-1

С весом всего 60 кг он может быть легко доставлен к месту работы в отсеке пожарного автомобиля и выгружен вручную без необходимости использования погрузчика усилиями двух человек.

Управление движением робота и лафетным стволом осуществляется дистанционно с пульта управления на расстоянии до 200 метров. Лафетный ствол способен подавать струю длиной до 60 метров с расходом воды 20 м³/с [7]. Кроме того, СОБР-1 может быть переоборудован в робот-разведчик путем установки видеокамеры или тепловизора, что расширяет его функциональные возможности в условиях чрезвычайных ситуаций.

Применение мобильной робототехники в тушении пожаров представляет собой важное направление развития технологий обеспечения безопасности. Исследования показывают высокую эффективность таких систем как СОБР-1 в различных сценариях ликвидации возгораний, а также их потенциал для обучения спасателей новым методам работы с современными средствами борьбы с огнем.

Таким образом, в условиях современных городов с многоэтажной застройкой внедрение технологий искусственного интеллекта и использование роботизированной техники представляют собой значительные шаги к повышению эффективности и безопасности спасательных операций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдеева А. Д., Аксенов С. Г. Проблемы тушения пожаров в зданиях повышенной этажности и высотных зданиях // Студенческий форум. 2022. № 13. С. 51–54.
2. Гвоздев Е. В., Ключев Е. А. Совершенствование мероприятий тушения пожаров в зданиях с повышенной этажностью // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2016. № 4. С. 52–59.
3. Изерушев Д. Е. Проблемы тушения пожара в высотных зданиях и зданиях повышенной этажности // Молодежный вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2019. № 1(20). С. 75–80.
4. Родичев А. Ю. Модели и методы совершенствования системы управления эвакуацией людей из высотных зданий: дисс.... канд. технич. наук: 05.13.10 / Родичев Алексей Юрьевич / – Санкт-Петербург, 2011. – 111 с.

5. Багажков И. В. Анализ современного состояния процесса тушения пожаров в зданиях и сооружениях повышенной этажности // Молодой ученый. 2022. № 24 (419). С. 578–581.

6. ИИ для поиска людей в задымлённых помещениях // Электронный ресурс: https://news.rambler.ru/tech/54419658/?utm_content=news_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink

7. Пожарно-спасательный робот СОБР-1 // Электронный ресурс: https://brmaster.ru/catalog/ustanovki_pozharotusheniya/pozharniy-robot/.

УДК 378.4

М.С. Макаров (251 учебная группа),

В.Н. Матвейчев (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ И ПОДГОТОВКА КУРСАНТОВ ВУЗОВ МЧС РОССИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАЧ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Профессия пожарного не просто входит в ТОП-10 самых опасных профессий в мире – она занимает там одно из лидирующих мест [1]. Это не случайно: каждый день, выходя на работу, пожарный отправляется навстречу огню, дыму и хаосу, рискуя собственной жизнью ради спасения других. Специфика этой непростой работы заключается в постоянном присутствии угрозы, необходимости принимать молниеносные и зачастую судьбоносные решения, а также действовать в условиях крайнего физического и эмоционального напряжения.

В таких ситуациях секунды решают всё. Пожарный должен сохранять ясность мышления даже тогда, когда вокруг него рушатся стены, трещат от жара окна, а воздух становится невыносимо горячим. Именно поэтому подготовка к таким испытаниям начинается задолго до первого вызова – ещё на этапе обучения будущих специалистов. Для курсантов вузов МЧС России учебный процесс – это не просто лекции и теоретические знания, а настоящая «школа выживания», где формируется не только профессиональная компетентность, но и психологическая устойчивость.

Актуальность темы стрессоустойчивости как основы профессиональной выживаемости сегодня трудно переоценить. В условиях, где любая паническая реакция может обернуться трагедией, умение сохранять самообладание становится не просто полезным навыком – оно становится вопросом жизни и смерти. Без способности контролировать страх, подавлять инстинкт бегства и сосредоточиться на задаче невозможно говорить о высоком уровне профессионализма [2]. Ведь

истинный герой не тот, кто не боится, а тот, кто побеждает страх и делает своё дело, несмотря ни на что.

Подготовка будущих спасателей и пожарных – настоящая школа выдержки, силы и характера. В вузах МЧС России курсантов готовят к самым сложным и экстремальным условиям, чтобы они могли справиться с любыми испытаниями на службе. Для этого используются современные и проверенные методы, направленные на развитие как физических, так и психологических качеств.

Курсанты регулярно проходят обучение в специальных тренажёрных залах, где максимально реалистично воссоздают чрезвычайные ситуации – пожары, аварии, обрушения [3]. Здесь имитируется дым, громкий шум, ограниченное время для принятия решений – всё, что создаёт стрессовую обстановку, близкую к реальной. Такие тренировки учат действовать быстро, чётко и без паники. Например, такую тренировку можно увидеть на рис. 1.



Рис 1. Учебно-тренировочный процесс по ликвидации очага горения на учебно-тренировочной базе полигона с. Бибирево

Физическая форма – основа выживания в условиях ЧС. Полигоны и полосы препятствий, представленные на рис. 1, помогают развивать силовые способности, ловкость, выносливость и координацию [4]. Но это ещё и испытание на выносливость духа: когда мышцы горят, дыхание сбивается, а цель, кажется, недостижимой, именно сила воли помогает преодолеть себя и продолжить движение.

Рис 2. Полоса препятствий, находящаяся на учебно-тренировочной базе полигона с. Бибирево



Стрессоустойчивость – это способность человека сохранять ясность мышления, самообладание и работоспособность даже в самых тяжёлых и напряжённых ситуациях – будь то острый стресс на месте происшествия или длительное психологическое напряжение [7]. Для пожарных эта черта характера не просто важна – она жизненно необходима. Поэтому важна работа с эмоциями. На психологических тренингах курсанты учатся управлять своими чувствами, сохранять ясность мышления в состоянии стресса, концентрироваться даже в хаосе и принимать правильные решения под давлением. Это помогает формировать «ментальную броню» – внутреннюю устойчивость к трудностям и страхам.

Все эти методы вместе взятые направлены не просто на физическое развитие или навыки тушения огня. Они создают прочный фундамент профессиональной готовности – учат сохранять контроль над собой и ситуацией, когда вокруг царит беспокойство, страх и хаос. Ведь настоящий спасатель – это не только сильный физически человек, но и психологически закалённый профессионал, способный противостоять любой стихии.

Современные научные исследования в области психологии спасателей и пожарных всё чаще подчёркивают важность психологической устойчивости как ключевого качества профессионала. Оказывается, выдержка, самообладание и способность сохранять ясность мышления в самых сложных ситуациях – это не врождённый талант, а навык, которому можно и нужно учиться [5].

Учёные отмечают: развитие стрессоустойчивости невозможно без комплексного подхода. Это сочетание физической подготовки, теоретических знаний и реалистичных тренировок в условиях, максимально приближенных к боевым. Только так курсанты учатся действовать чётко, быстро и главное – спокойно, когда на кону жизни людей.

Особое внимание в исследованиях уделяется ранней диагностике стрессовых реакций. Психологи подчеркивают: если вовремя заметить эмоциональное перенапряжение у будущих пожарных, можно помочь им справиться с трудностями ещё на этапе обучения [2]. Такие меры позволяют избежать серьёзных последствий в дальнейшей профессиональной деятельности.

Ещё один важный вывод: регулярное повторение экстремальных сценариев помогает «приучить» мозг и тело к стрессу. Когда человек сталкивается с похожими ситуациями снова и снова, страх теряет свою внезапность, действия становятся автоматическими, а реакция – быстрой и уверенной. Именно таким образом формируется настоящая психологическая закалка [6].

Однако учёные также отмечают, что во многих учебных заведениях МЧС пока недостаточно внимания уделяется индивидуальным особенностям курсантов. Программы подготовки часто рассчитаны «на всех», без учёта личных склонностей, уровня стрессоустойчивости или эмоционального состояния конкретного человека. Из-за этого эффективность обучения снижается, а риск профессионального выгорания возрастает [6].

Выводы:

Таким образом, для подготовки действительно устойчивых, готовых к любым испытаниям специалистов необходима не только системная, но и гибкая, адаптированная под каждого курсанта работа – как физическая, так и психологическая.

Профессия пожарного требует уникального сочетания физической силы, психологической устойчивости и волевых качеств. Подготовка курсантов вузов МЧС России к экстремальным условиям должна включать не только техническое и физическое обучение, но и развитие стрессоустойчивости на всех этапах учебного процесса. «Фундамент» умения преодолевать стресс закладывается в вузе через использование тренажеров, полигонов и психологических тренингов. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию методов подготовки с учетом индивидуальных особенностей курсантов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курнос Г.В. Формирование психологической готовности курсантов вузов МЧС России к профессиональной деятельности в условиях риска: дис. ... канд. псих. наук: 05.26.03. Санкт-Петербург, 2009. 217 с.
2. Егоров В. В. Стрессоустойчивость курсантов и слушателей учебных заведений опасных профессий в динамике обучения // Вестник Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь. 2007. №2 (6). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stressoustoychivost-kursantov-i-slushateley-uchebnyh-zavedeniy-opasnyh-professiy-v-dinamike-obucheniya> (дата обращения: 24.05.2025).
3. Макаров, М. С. Физическая подготовка в процессе адаптации курсантов вузов МЧС России / М. С. Макаров, В. Н. Матвейчев // Здоровый образ жизни и охрана здоровья : Материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Сургут, 21–22 марта 2025 года. – Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2025. – С. 51. – EDN YRXGYB.
4. Смирнова А. А. Особенности методики физической подготовки курсантов в вузах МЧС России: сборник трудов конференции. // Технопарк универсальных педагогических компетенций: материалы III Всерос. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 15 дек. 2023 г.) / редкол.: Ж. В. Мурзина [и др.] – Чебоксары: ИД «Среда», 2023. – С. 320-325. – ISBN 978-5-907688-91-9.
5. Шевченко Т.И. Особенности эмоциональных состояний сотрудников государственной противопожарной службы МЧС России: автореф. дис. ... канд. психол. наук / ФГУЗ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб., 2007. 143 с.
6. Котляревич А. Н. К вопросу об индивидуализации обучения в вузе ГПС МЧС России // Вестник экономики, управления и права. 2019. №4 (49). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-ob-individualizatsii-obucheniya-v-vuze-gps-mchs-rossii> (дата обращения: 24.05.2025).
7. Стрессоустойчивость: что такое, как повысить, техники / РБК Стиль URL: <https://style.rbc.ru/health/65cb5c119a79470792f2dda7> (Дата обращения: 24.05.2025).

УДК 614.846.63

И.В. Морозов (424 учебная группа),

А.Д. Семенов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПО ЗАЩИТЕ СИЛОВОГО АГРЕГАТА ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР

Аннотация: в статье проведен анализ влияния отрицательных температур на температурные характеристики двигателя внутреннего сгорания пожарного автомобиля. Предложено техническое решение по защите двигателя пожарного автомобиля от воздействия отрицательных температур.

Ключевые слова: силовой агрегат, дополнительная конструкция в подкапотном пространстве, анализ.

I.V. Morozov, A.D. Semenov

DEVELOPMENT OF A TECHNICAL SOLUTION FOR PROTECTING THE POWER UNIT OF A FIRE TRUCK FROM THE IMPACT OF NEGATIVE TEMPERATURES

Annotation: The article analyzes the effect of negative temperatures on the temperature characteristics of the internal combustion engine of a fire truck. A technical solution has been proposed to protect the engine of a fire truck from exposure to negative temperatures.

Keywords: power unit, additional structure in the engine compartment, analysis.

Техническое решение как метод разработки и внедрения технологий активно применяется в различных областях инженерии и науки. Основной целью технического решения является создание эффективного и надежного продукта или системы, способного удовлетворить определенные потребности и решить конкретные задачи [1].

При разработке технического решения важно квалифицированно использовать методики для определения оптимальных параметров и характеристик создаваемого продукта или системы. Эффективность любого технического решения зависит от особенностей материалов и технологий, применяемых в процессе его реализации. Инженер, занимающийся разработкой, должен понимать, что для достижения успешного результата ему необходимы глубокие знания и навыки в различных областях науки и техники.

Однако, что делать, если условия для проведения полноценного анализа ограничены или отсутствуют? В таких случаях существует этап разработки, назы-

ваемый прототипированием. Прототипирование позволяет создать предварительную модель решения, которая может быть использована для тестирования и оценки его функциональности. Это помогает выявить недостатки и внести необходимые коррективы до начала массового производства, что значительно снижает риски и повышает качество конечного продукта. [2]

Проведенные экспериментальные исследования в области технического решения позволяют выявить ключевые аспекты, имеющие значение для разработки эффективных систем пожарной безопасности. Эти исследования помогают определить, как различные материалы и конструкции реагируют на эффективность прибытия пожарных подразделений на место пожара, а также выявить уязвимости, которые могут привести к замедлению доставки личного состава подразделений к месту возникновения пожара.

Исследование в области разработки пожарных автомобилей позволяет получить эмпирические данные о параметрах, характеристиках и закономерностях работы систем пожаротушения и спасательных механизмов. Эти данные могут быть использованы для подтверждения версий о механизмах эффективного тушения пожара и условиях, в которых пожарные автомобили должны функционировать. Результаты таких экспериментов облегчают работу инженеров и проектировщиков, позволяя им оптимизировать конструкции автомобилей, улучшать системы подачи воды и пены, а также разрабатывать более эффективные методы эвакуации и спасения. Это, в свою очередь, способствует повышению оперативности и эффективности действий пожарных служб, что критически важно для успешного реагирования на чрезвычайные ситуации и минимизации ущерба от пожаров [3].

Техническое решение для улучшения состояния защиты силового агрегата пожарного автомобиля состоит из нескольких этапов. Первый этап характеризуется выявлением особенностей эксплуатации пожарных автомобилей в пожарных частях. На втором этапе происходит экспериментальное исследование способов поддержания рациональной температуры элементов пожарных в условиях отрицательных температур. На третьем этапе полученные в результате исследования обосновать эффективность предложенных мероприятий по поддержанию рациональной температуры элементов пожарных автомобилей.

В опубликованных работах представлено проведение анализа открытых зон силового агрегата в уличных и гаражных условиях на пожарной автоцистерне на фасаде пожарно-спасательной части. Результаты анализа были использованы в учебном процессе для проведения инструментальных исследований и отработки вопросов, касающихся процесса охлаждения силового агрегата.

По результатам проведения анализа открытых зон силового агрегата в уличных и гаражных условиях на пожарной автоцистерне на фасаде пожарно-спасательной части обнаружилось участки силового агрегата, которые охлаждаются, в следствии воздействия климатических условий, что представлено на рис. 1-4.

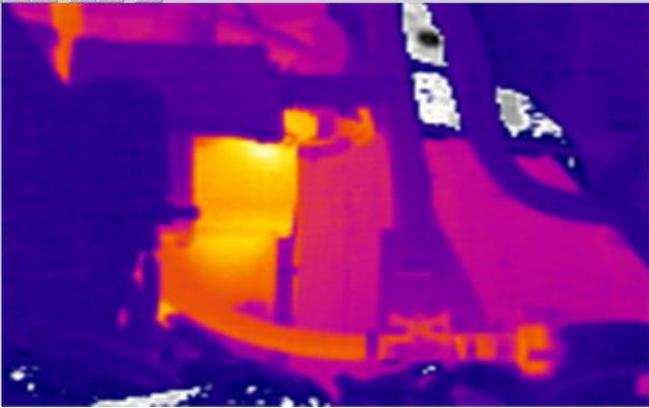


Рис. 1. Снимок с тепловизора силового агрегата под кабиной Водителя



Рис. 2. Снимок силового агрегата под кабиной Водителя

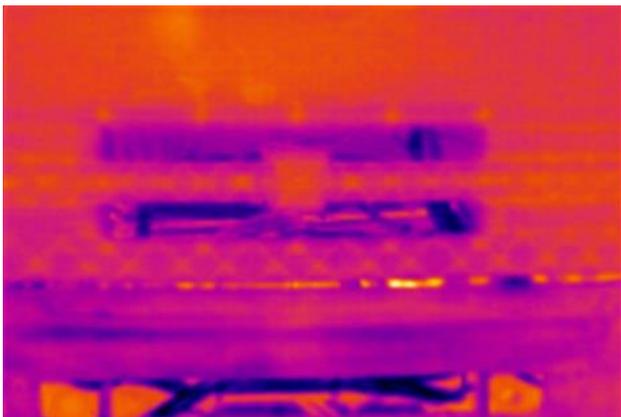


Рис. 3. Снимок крышки капота силового агрегата с помощью тепловизора



Рис. 4. Снимок крышки капота силового агрегата

Данный анализ пожарных автоцистерн использован в учебном процессе с целью разработки технического решения и отработки навыков в проектировании у обучающихся в создании модели теплоизоляционного материала для силового агрегата пожарных автоцистерн в условиях низких температур и его применения. По результатам анализа двигателя обучающиеся провели замер силового агрегата с помощью тепловизора Testo 875, выявил места силового агрегата, откуда происходит его охлаждение и выявил с помощью эксперимента, то, как охладится силовой агрегат в течении 30 минут при температуре окружающей среды $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Таблица 1. Падение температуры от времени двигателя пожарного автомобиля

Время, мин.	Температура, $^{\circ}\text{C}$
00	36,2
03	30
06	24,6
09	20,9
12	17,3
15	14,1
18	11,8
21	10,4
24	8,4
27	7
30	6,2

Выявили зону силового агрегата с наибольшим открытым пространство температурным воздействием окружающей среды. Было отмечено, что в ходе исследования экспериментальной модели имелась возможность более детально изучить и осмотреть элементы силового агрегата, имеющих значение для установления теплоизоляционного чехла для силового агрегата при воздействии отрицательных температурных условий. Материалы, используемые для создания защитного чехла выявлены нескольких типов: поролон, металлическая фольга, металлизированные Ткани и волокна, композитные материалы. На рис. 5 представлен тип теплового экрана.

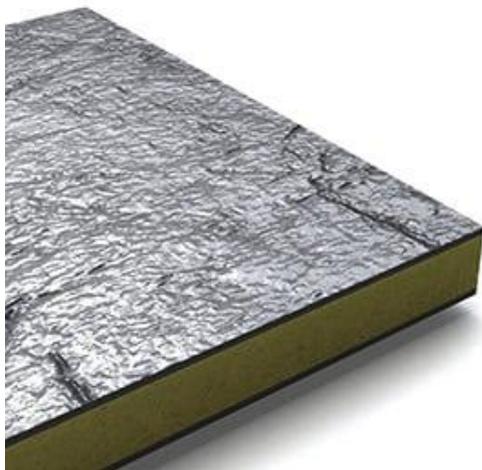


Рис. 5. Тепловой экран для АЦ-5,0-40 (3255)
из металлизированной фольги
и вспененного каучука

Анализ явился не просто средством в установлении материала для теплоизолирующим чехла силового агрегата, а так определение участков силового агрегата, где происходит значимое воздействие отрицательных температур пожарных автоцистерн, но и получить обучающемуся необходимые знания и навыки в области изучения и проектировании модели защитного материала силового агрегата на реальном объекте. Это в итоге способствовало накоплению знаний по вопросам применения основных методов и средств для создания оболочки силового агрегата от низких температур.

Появляется растущую актуальность разработки технического решения по созданию теплоизоляционного чехла для силового агрегата пожарных автоцистерн. Такой чехол обеспечивает эффективную защиту двигателя от экстремальных температур внешней среды, снижая риск перегрева и обеспечивая стабильно высокую работоспособность техники в условиях пожаротушения. Проектирование теплоизоляционного чехла включает анализ тепловых потоков, подбор современных теплоизоляционных материалов с высокой степенью теплоотдачи и огнестойкости, а также разработку конструкции, максимально соответствующей специфике эксплуатации пожарных автоцистерн. Реализуя данное техническое решение, можно повысить надежность и безопасность работы пожарных подразделений, а также продлить срок службы силовых агрегатов. Это важно для повышения эффективности и оперативности реагирования при тушении пожаров, что особенно актуально в условиях современных чрезвычайных ситуаций [4].

Практическое задание по разработке технического решения для создания теплоизоляционного чехла для силового агрегата пожарных автоцистерн является важным инструментом повышения профессиональной компетентности специалистов в области пожарной техники и эксплуатации пожарной техники. Оно способствует углублению, расширению и конкретизации знаний, а также развитию навыков по разработке эффективных технических решений, необходимых для обеспечения защиты оборудования в условиях пожаротушения. Благодаря таким

заданиям специалисты могут лучше подготовиться к реальным эксплуатационным ситуациям, что в конечном итоге способствует повышению надежности техники, улучшению ее эксплуатационных характеристик и повышения общей безопасности при пожаротушении.

Следовательно, можно сделать вывод, что разработка технического решения по созданию теплоизоляционного чехла от воздействия низких температур является важным этапом в обеспечении надежной защиты объектов и оборудования. В процессе проектирования такого чехла специалисты могут использовать различные методы моделирования и экспериментирования, которые помогут оценить эффективность теплоизоляции в условиях низких температур. Создание теплоизоляционного чехла позволяет не только минимизировать теплопотери, но и предотвратить возможные повреждения оборудования, вызванные воздействием холода. В ходе экспериментов можно получить данные о теплопроводности различных материалов, а также оценить их поведение в условиях экстремальных температур. Это дает возможность оптимизировать конструкцию чехла, выбрав наиболее подходящие материалы и технологии [5].

Таким образом в ходе исследования и анализа различных подходов к разработке теплоизоляционного чехла для силового агрегата пожарных автоцистерн было выявлено, что применение комплексного подхода, включающего как теоретические, так и экспериментальные методы, позволяет достичь оптимальных результатов в обеспечении надежной теплоизоляции 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. 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. Моисеев Ю.Н. Курсовое проектирование по дисциплине «Пожарная техника»: учебно-методическое пособие/ Ю.Н. Моисеев, А.Д. Семенов, Р.И. Харламов, А.Н. Бочкарев - Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2017. - 80 с.
3. Гусев И. А., Носков С. С., Хиль Е. И., Шигорин С. А. Современные направления в области разработки и создания пожарной техники (часть 2) // пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2024. № 4.
4. Наумов А.В. Планирование и организация тушения пожаров: методические рекомендации для выполнения контрольной работы слушателями ФЗО/ А.В. Наумов, А.О. Семенов, В.А. Смирнов– Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2018.– 48 с.
5. П.В. Пучков. Механические свойства материалов. Методические рекомендации по дисциплине «Материаловедение и технология материалов». – Иваново: ООНИ ЭКО ИПСА ГПС МЧС России, 2020. – 38 с.

УДК 796/799

Е.Р. Мочалов (512 учебная группа),

А.В. Ермилов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

АНАЛИЗ ПРИБОРОВ ПОДАЧИ ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Деревообрабатывающие предприятия являются сложным технологический процессом, в котором обращается большое количество древесных материалов, в том числе материалов, представляющих пожарную опасность. Таким образом, деревообрабатывающие предприятия можно отнести к категории пожароопасных объектов.

Анализ причин возгорания и пожаров на деревообрабатывающих предприятиях показывает, что основными их причинами являются:

– Пыль и опилки. деревообрабатывающие предприятия производят большое количество древесной пыли и опилок, которые являются легковоспламеняющимися материалами. Накопление пыли в воздухе или на поверхностях может привести к взрывоопасной ситуации.

– Электрическое оборудование: неисправности в электрических системах, перегрузки, короткие замыкания и использование несертифицированного оборудования могут стать причиной возгорания.

– Нарушение хранения материалов: хранение легковоспламеняющихся материалов (например, растворителей, красок) вблизи источников тепла или открытого огня может привести к пожару.

– Человеческий фактор: небрежность сотрудников, нарушение требований правил пожарной безопасности, курение в неположенных местах и другие ошибки, нарушающие требования правил эксплуатации установок могут стать причиной возгорания.

– Технические неисправности: поломки оборудования, такие как пилы, шлифовальные машины и другие механизмы, могут создавать искры, которые могут воспламенить пыль или опилки.

По приведенным выше причинам наибольшее число возгорания и пожаров наблюдается в деревообрабатывающих цехах, складах древесины и сборочных участках древесных материалов.



Рисунок. Основные причины возникновения пожаров в деревообрабатывающих предприятиях за 2020 год

В деревообрабатывающих предприятиях важность своевременного и эффективного тушения пожаров нельзя недооценивать, так как древесина и соответствующее оборудование подвержены высокой степени возгораемости.

Анализ приборов для подачи огнетушащих веществ включает несколько ключевых аспектов:

1. Типы огнетушащих веществ:

- Вода: используется для гашения большинства типов пожаров, но неэффективна для электрических и жирных пожаров [3].

- Воздушно-механическая пена: подходит для тушения жидких и твердых материалов, создавая слой, который изолирует горючие вещества от кислорода.

- Порошковые огнетушители: универсальны и могут тушить различные типы пожаров, но требуют тщательной уборки после использования.

2. Системы подачи огнетушащих веществ:

- Спринклерная и дренчерная система реагируют на температуру и сигнализацию, активируются при возникновении пожара.

- Системы порошкового тушения: могут быть установлены в зоне повышенного риска и работают как на основе автоматического, так и ручного управления.

- Ручные стволы и порошковые огнетушители: должны быть размещены в доступных местах для быстрого реагирования [1; 2].

3. Эффективность и применение:

- Анализ показывает, что сочетание различных систем и веществ обеспечивает наибольшую безопасность. Автоматические системы желательно интегрировать с огнетушителями для обеспечения быстрой реакции.

- Проведение регулярных проверок и обслуживания оборудования критично для поддержания его работоспособности.

4. Обучение персонала

- Важно проводить обучение сотрудников по использованию огнетушителей и правилам пожарной безопасности, чтобы обеспечить готовность к экстренным ситуациям.

5. Учет специфики производства – необходимо учитывать особенности процессов деревообработки, складирования и транспортировки материалов при выборе оборудования для тушения.

В заключение, эффективная система подачи огнетушащих веществ на деревообрабатывающих предприятиях должна сочетать разные типы огнетушителей и систем, а также включать обучение персонала для повышения общей безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пестов И.В. Особенности тушения пожаров с использованием современных ручных пожарных стволов // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность. Сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции, посвященной 90-й годовщине образования гражданской обороны. Иваново, 2022. С. 475-478

2. Пестов И.В., Маслов А.В. К вопросу о разработке планов и карточек тушения пожаров // В сборнике: Актуальные вопросы пожаротушения. сборник материалов II Всероссийского круглого стола. Иваново, 2022. С. 64-67.

3. Коркин Р.А., Катин Д.С. Опыт применения пожарных автоцистерн с большим объемом воды // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность. Сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции, посвященной 375-летию пожарной охраны России. Иваново, 2024. С. 427-431.

УДК 614.841.45

А.В. Очиров (423 учебная группа)

А.А. Сорокин (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ ПОЖАРА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Аннотация: в статье рассмотрена проблема пожаров, возникающих на объектах защиты образовательного назначения, рассмотрены основные причины возникновения пожаров. Предложен план выполнения работы, направленной на разработку предложений, по обеспечению пожарной безопасности на примере «МКОУ МДСОШ» им К. Д. Убушиевой».

Ключевые слова: пожарная безопасность, разработка рекомендаций, пожарная опасность.

Современные технологии достигли невиданного уровня, принося с собой как пользу, так и риски. Развитие технологий увеличило опасности для людей и общества, часто проявляющиеся в виде пожаров. Пожар – это неконтролируемое горение, которое наносит ущерб имуществу, здоровью граждан и интересам государства. Поэтому государство активно обеспечивает пожарную безопасность во всех сферах жизни.

По данным МЧС России, в 2021 году в стране произошло более 390 тысяч пожаров, в которых погибли 8416 человек, включая 380 детей. Тем не менее, спасатели спасли более 35 тысяч человек.

Важным условием пожарной безопасности является оценка рисков и соблюдение требований, установленных законом. В России функционирует более 115 тысяч образовательных учреждений, где ежегодно обучаются миллионы людей.

Несмотря на меры безопасности, в учебных заведениях ежегодно происходит до 1000 пожаров, что говорит о недостаточном внимании к этой проблеме. Распространенные причины пожаров включают неисправное оборудование, нарушения при проведении огневых работ, неосторожное обращение с огнем и нарушения правил эксплуатации отопительных систем.

По данным МЧС России, за 9 месяцев 2024 года в зданиях образовательных организаций произошло **247 пожаров**, на которых погиб 1 человек, получили травмы 2 человека.

Распределение пожаров по основным причинам в зданиях образовательных организаций:

Аварийный режим работы электрических сетей и оборудования- 169 пожаров.

Неосторожное обращение с огнём-42 пожара, в том числе: неосторожность при курении-6 пожаров, детская шалость-9 пожаров.

Поджог-22 пожара.

Иные причины-14 пожаров

Для обеспечения пожарной безопасности в образовательных учреждениях необходимо реализовать комплекс мероприятий. Некоторые из них: установить первичные средства пожаротушения. К ним относятся огнетушители, пожарные краны, пожарный инвентарь, покрывала для изоляции очага возгорания. Монтировать системы обнаружения задымления и возгорания, противопожарную сигнализацию. Установить аварийное освещение. Оно должно работать круглосуточно или включаться автоматически при прекращении электропитания рабочего освещения. Разработать и разместить план эвакуации. Планы должны располагаться на видном месте, оптимально на стене у выхода. Обустроить аварийные выходы. Двери должны открываться наружу, напольное покрытие в направлении аварийных выходов должно быть прочно зафиксировано, лестницы снабжены перилами, выходы не загромождены посторонними предметами. Создать ознакомительные стенды. На них должна быть размещена информация о требованиях к пожарной безопасности. Обеспечить беспрепятственный подъезд

пожарных машин. Дорога, подъезд и проходы к учреждению должны быть всегда свободными, содержаться в исправном состоянии, а зимой очищенными от снега и льда. Проводить противопожарные учения. Не реже одного раза в полгода нужно имитировать пожарную ситуацию, включать сирены и проводить организованную эвакуацию. Хранить легковоспламеняющиеся жидкости. Бензин и керосин должны храниться в специально отведённых для этого местах. Запрещено оборудовать склад горючих веществ в здании. Обеспечение пожарной безопасности в образовательных учреждениях требует комплексного подхода. Важно не только наличие исправных систем пожаротушения и сигнализации, но и регулярное проведение инструктажей и тренировок с персоналом и учащимися. Знание элементарных правил поведения при пожаре, умение пользоваться средствами пожаротушения, и быстрая эвакуация могут спасти жизни. Особое внимание следует уделять профилактике пожаров. Регулярные проверки электрооборудования, соблюдение правил хранения легковоспламеняющихся веществ, контроль за состоянием отопительных систем – это лишь некоторые меры, которые помогут предотвратить трагедию. Необходимо также обучать детей и подростков правилам пожарной безопасности в быту, чтобы сформировать у них ответственное отношение к огню.

Современные технологии могут сыграть важную роль в обеспечении пожарной безопасности. Системы раннего обнаружения пожара, автоматическое оповещение и дистанционное управление пожаротушением способны оперативно реагировать на возгорания и минимизировать ущерб. Внедрение таких систем в образовательных учреждениях может значительно повысить уровень безопасности. Важно помнить, что пожарная безопасность – это общая ответственность, и только совместными усилиями можно создать безопасную среду для обучения и развития. Не менее важна роль человеческого фактора. Ответственное отношение к пожарной безопасности должно быть сформировано у каждого сотрудника и учащегося. Регулярные беседы, наглядные материалы и практические занятия помогут закрепить знания и навыки, необходимые для действий в чрезвычайной ситуации.

Не стоит забывать и о взаимодействии с местными пожарными службами. Совместные учения и консультации позволят оценить готовность учреждения к пожару и выявить слабые места в системе безопасности.

Финансовые вложения в пожарную безопасность – это инвестиции в будущее. Современные системы и оборудование могут показаться дорогостоящими, но они способны предотвратить огромный ущерб и спасти самое ценное – человеческие жизни.

В заключение, обеспечение пожарной безопасности в образовательных учреждениях – это сложная и многогранная задача, требующая постоянного внимания и совершенствования. Комплексный подход, включающий профилактику, обучение, современные технологии и взаимодействие с пожарными службами,

позволит создать безопасную и комфортную среду для обучения и развития подрастающего поколения.

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. Доклады с обобщением и анализом правоприменительной практики, типовых и массовых нарушений обязательных требований (подписаны директором ДНПР МЧС России, Еникеевым Р.Ш., 17.04.20121).
7. Варламова, Д.М. Анализ причин возникновения пожара в общественных зданиях.
8. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 11.12.2020 №881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны».

УДК 666.888

А.М. Рамазанов (421 учебная группа),

В.Б. Бубнов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СОПРОТИВЛЕНИЙ В ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ВОДОПРОВОДАХ

Аннотация: В данной работе проведена разработка практических рекомендаций по снижению гидравлических потерь напора при проектировании и эксплуатации систем противопожарного водоснабжения. Проведен аналитический обзор видов гидравлических потерь, возникающих при транспортировке жидкости на пожаротушения; анализ параметров, влияющих на их величину; обзор методов исследования гидравлических сопротивлений. Исследовано влияние конструктивных параметров противопожарного водопровода на величину гидравлических сопротивлений (исследование прямого участка водопровода, исследование участков местных сопротивлений). Исследовано влияние технологических параметров (полимерных добавок) на величину гидравлических сопротивлений.

Ключевые слова: противопожарный водопровод, гидравлические потери, местные сопротивления, проектирование, эксплуатация.

INVESTIGATION OF HYDRAULIC RESISTANCES IN FIRE-FIGHTING WATER PIPES

Abstracts: In this paper, practical recommendations have been developed to reduce hydraulic pressure losses in the design and operation of fire protection water supply systems. Conducting an analytical review of the types of hydraulic losses that occur during the transportation of liquid for fire extinguishing; analysis of parameters that affect their magnitude; review of methods for studying hydraulic resistances. Investigation of the influence of the design parameters of a fire-fighting water pipeline on the value of hydraulic resistances (study of a direct section of a water pipeline, study of local resistance sites). Investigation of the effect of technological parameters (polymer additives) on the value of hydraulic resistances.

Keywords: fire-fighting water supply, hydraulic losses, local resistance, design, operation.

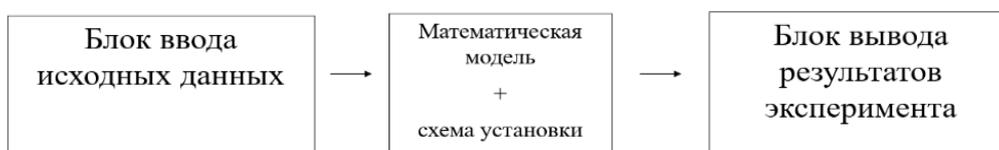
При движении огнетушащей среды по рукавным и трубопроводным линиям неизбежно возникают потери напора, обусловленные гидравлическими сопротивлениями.

Важной задачей рационализации систем противопожарного водоснабжения с точки зрения экономии энергозатрат на перемещение огнетушащей среды является исследование гидравлических сопротивлений и поиск путей их минимизации.

Гидравлические потери напора делятся на два типа: потери на трение по длине трубопроводов и местные потери, вызванные такими элементами трубопроводов, в которых вследствие изменения размеров или конфигурации русла происходит изменение скорости потока, отрыв потока от стенок русла и возникновение вихреобразования.

С целью проведения численных экспериментов использовались математические модели, имитирующие исследуемые процессы, а также программно-аппаратные комплексы. Для их разработки использовались современные программные средства.

Программно-аппаратные комплексы

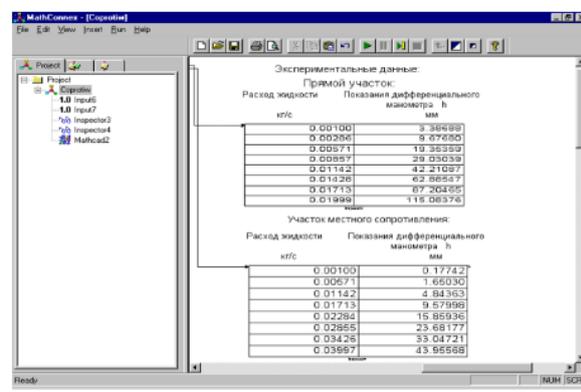
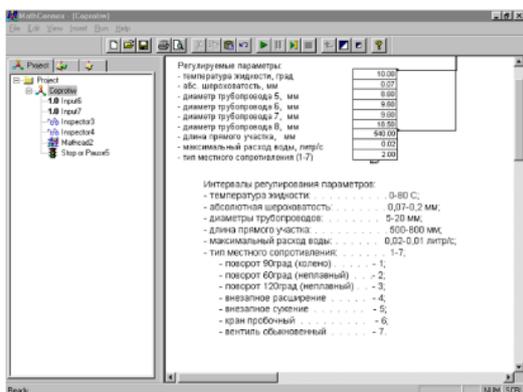


Комплексы включают в себя схему установки с обозначениями, блоки ввода исходных данных и вывода результатов численного эксперимента.

Приводятся диапазоны, в пределах которых можно варьировать величины регулируемых параметров.

Рис. 1. Блок ввода регулируемых параметров с указанием диапазона изменения параметров

Иллюстрация блоков ввода и вывода:



Регулируемые параметры блока ввода

Данные блока вывода

Рис. 2. Схема установки и блок вывода результатов численных исследований

Исследования гидравлических сопротивлений осуществлялись в противопожарных трубопроводах различной конфигурации.

Это прямой трубопровод, трубопроводы с местными сопротивлениями в виде поворота, сужения, расширения и наличия на трубопроводе различной запорно-регулирующей арматуры.

Блок ввода исходных (регулируемых) параметров позволяет изменять:

- 1) диаметр трубопровода (рукавной линии), что при заданном расходе (производительности) приведет к изменению скорости и режима движения жидкости;
- 2) длину трубопровода (рукавной линии);
- 3) материал внутренней поверхности трубопровода (рукавной линии);
- 4) количество и тип имеющихся на линии местных сопротивлений, что позволит решать вопросы трассировки и конструирования системы противопожарного водоснабжения наиболее рациональным образом;
- 5) свойства огнетушащей среды, что позволит осуществлять оптимальный подбор типа и концентрации вводимой в поток воды полимерной добавки.

При проектировании и эксплуатации систем водяного пожаротушения предлагаются следующие рекомендации, позволяющие свести к минимуму величину энергозатрат при транспортировке огнетушащей жидкости:

1. Подбор оптимальных диаметров и материалов внутренней поверхности линий для транспортировки жидкости с наименьшей абсолютной шероховатостью.
2. Трассировку противопожарного трубопровода необходимо осуществлять по наикротчайшему пути.

3. Рациональная организация участков местных сопротивлений, а именно:

В случае поворота трубопровода на угол менее 150 гидравлическое сопротивление незначительно и им можно пренебречь. Организация плавного поворота трубы способствует уменьшению вихреобразования в потоке, потери напора при этом значительно меньше, чем при повороте трубопровода в виде колена.

Минимальные потери напора в диффузорах наблюдаются при угле расширения до 80. В случае диффузора с углом конусности более 500, потери напора значительны и переход с меньшего на больший диаметр целесообразнее организовывать в виде внезапного расширения.

В конфузорах потери напора пренебрежимо малы и лишь при значениях угла конусности более 500 становятся заметны.

4. При эксплуатации систем противопожарного водоснабжения снижение гидравлических потерь можно добиться благодаря введению в поток воды водорастворимых полимеров на основе акриламида.

УДК 614.8.01

И.А. Рзаев (511 учебная группа),

А.В. Ермилов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПОЖАРОВ НА ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Деревоперерабатывающие предприятия включают в себя различные производства, связанные с обработкой древесины, такие как лесопильные, фанерные, целлюлозно-бумажные и другие. Они характеризуются наличием большого количества легковоспламеняющихся материалов, таких как древесина, бумага, картон, и др.

Пожары на деревоперерабатывающих предприятиях представляют серьёзную угрозу для жизни и здоровья людей, а также для окружающей среды. Они могут привести к значительным материальным потерям и экологическим последствиям.

Особенности развития пожаров на деревоперерабатывающих предприятиях обусловлены рядом факторов [1]. Во-первых, древесина, бумага, картон и другие материалы, используемые на деревоперерабатывающих предприятиях, обладают высокой пожарной опасностью [2]. Они способны быстро воспламениться и распространять огонь. Во-вторых, из-за особенностей технологического процесса и планировки зданий, доступ к очагу пожара может быть затруднён. Это может

привести к задержке в обнаружении и тушении пожара [3]. В-третьих, на деревоперерабатывающих предприятиях существует множество источников зажигания, таких как электрооборудование, искры от режущих инструментов и т.д. [4]. Они могут привести к быстрому распространению пожара. В-четвертых, горение древесины и других материалов, используемых на деревоперерабатывающих предприятиях, сопровождается выделением большого количества тепла. Это может привести к быстрому повышению температуры в помещении и распространению пожара. В-пятых, при горении древесины и других материалов выделяются токсичные вещества, такие как угарный газ, формальдегид и другие [5; 6]. Они могут привести к отравлению людей и животных.

Выделенные факторы существенно влияют на сложность тушения пожара из-за наличия большого количества легковоспламеняющихся материалов и источников зажигания, тушение пожара на деревоперерабатывающих предприятиях может быть затруднено. Это требует применения специальных методов и средств тушения.

Пожарная опасность рассматриваемых предприятий подтверждается статистическими данными по пожарам на объектах производственного назначения [7]. Так, за 2019 год в Российской Федерации было зарегистрировано 3546 пожаров, материальный ущерб составил 2089945 рублей, гибель людей составило 72 человека; за 2020 год было зарегистрировано 3438 пожаров, материальный ущерб составил 7132712 рублей, гибель людей составило 83 человека; за 2021 год было зарегистрировано 3589 пожаров, материальный ущерб составил 1783532 рублей, гибель людей составило 110 человек; за 2022 год было зарегистрировано 1949 пожаров, материальный ущерб составил 3764821 рублей, гибель людей составило 32 человека, за 2023 год было зарегистрировано 2168 пожаров, материальный ущерб составил 4404236 рублей, гибель людей составило 30 человек (рис.1, рис. 2, рис. 3).

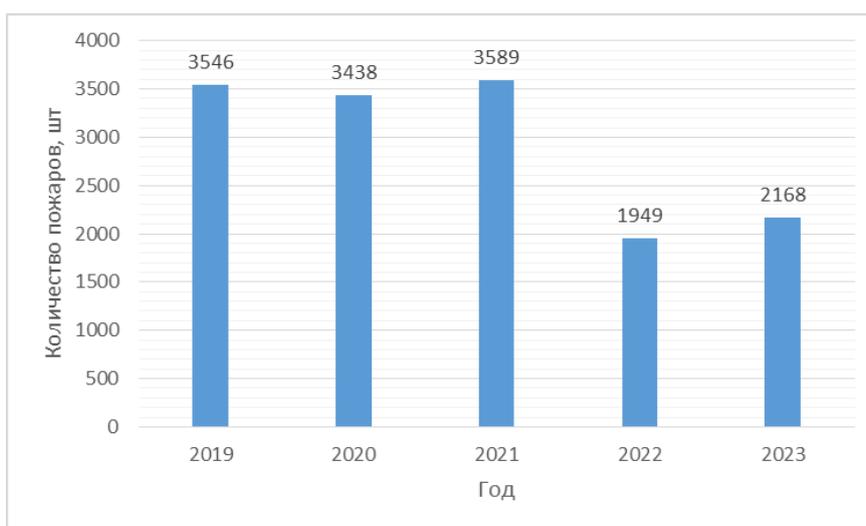


Рис. 1. Количество пожаров в РФ на производственных предприятиях

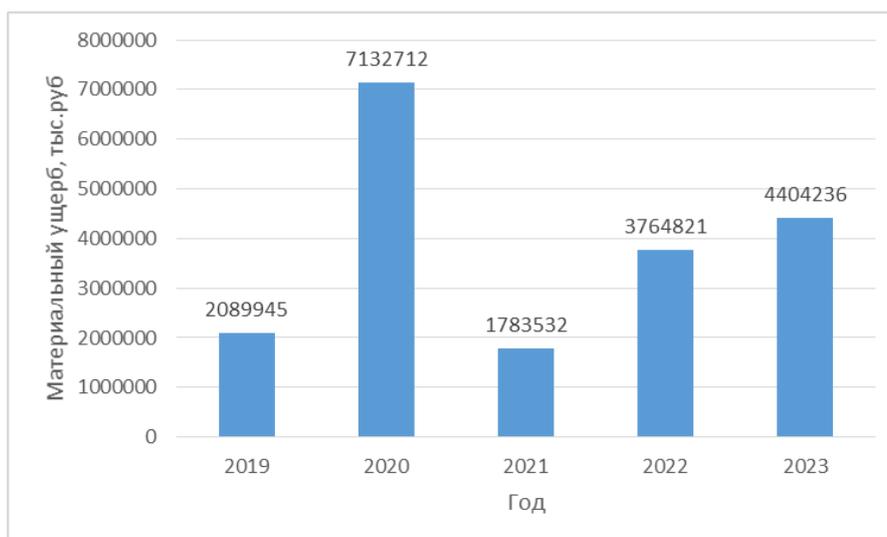


Рис. 2. Материальный ущерб в РФ на производственных предприятиях

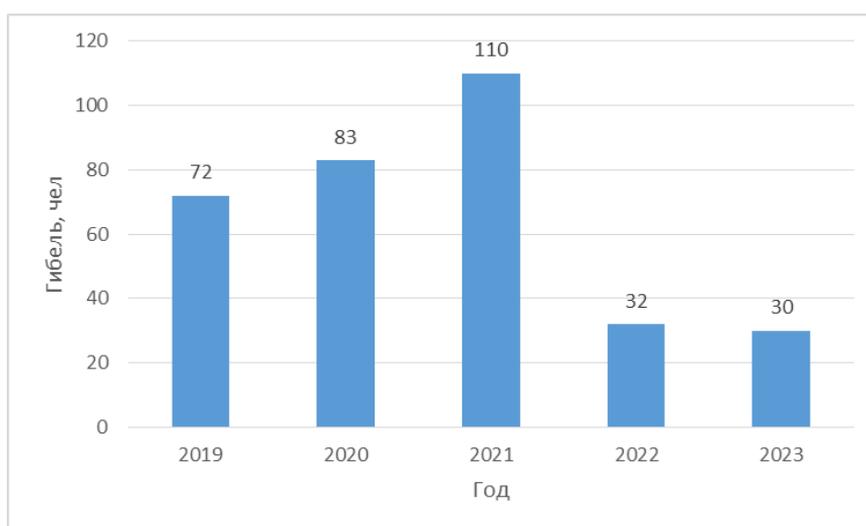


Рис. 3. Гибель в РФ на производственных предприятиях

На распространение пожаров на деревоперерабатывающих предприятиях влияют скорость и направление распространения огня, условия окружающей среды, наличие препятствий. Скорость распространения огня зависит от множества факторов, таких как вид горючего материала, его влажность, температура окружающей среды и т.д. На деревоперерабатывающих предприятиях, где используются легковоспламеняющиеся материалы, скорость распространения огня может быть высокой. Направление распространения огня зависит от планировки здания, наличия препятствий и других факторов. На деревоперерабатывающих предприятиях, где здания могут иметь сложную планировку, направление распространения огня может быть непредсказуемым. Условия окружающей среды, такие как тем-

пература воздуха, влажность, скорость ветра и т.д., могут влиять на распространение пожара. Например, сильный ветер может ускорить распространение огня.

Для предотвращения пожаров на деревоперерабатывающих предприятиях необходимо соблюдение правил пожарной безопасности, такие как наличие средств пожаротушения, проведение инструктажей по пожарной безопасности и т.д. Обязательно должны быть установлены средства пожаротушения, такие как огнетушители, пожарные краны и т.д. Они должны быть в исправном состоянии и доступны для использования [8]. Также важно обучение персонала. Персонал деревоперерабатывающих предприятий должен быть обучен действиям при пожаре, таким как вызов пожарной охраны, использование средств пожаротушения и т.д.

Пожары на деревоперерабатывающих предприятиях представляют серьёзную угрозу для жизни и здоровья людей, а также для окружающей среды. Они могут привести к значительным материальным потерям и экологическим последствиям. Для предотвращения и тушения пожаров на деревоперерабатывающих предприятиях необходимо соблюдать правила пожарной безопасности, иметь средства пожаротушения, обучать персонал действиям при пожаре и применять специальные методы тушения [9; 10].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдулхаева М.К., Докаев М.Р., Ермилов А.В. Пути решения проблемы управления пожарно-спасательными подразделениями в зданиях сложной планировки // В сборнике: Актуальные вопросы пожаротушения. сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции. Иваново, 2023. С. 157-159.
2. Багажков И.В., Коноваленко П.Н., Наумов А.В. Дым и его токсичность // В сборнике: Актуальные вопросы естествознания. Материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Составители О.В. Хонгорова, М.Г. Есина. 2020. С. 13-16.
3. Бородин Н.А., Ермилов А.В. Совершенствование основ управления действиями пожарно-спасательных подразделений тамбовского гарнизона при тушении пожаров // В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЩЕСТВА, НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ. сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Пенза, 2023. С. 36-38.
4. Веденина Ю.А., Ермилов А.В. Тушение пожаров на предприятиях промышленности // В сборнике: Актуальные вопросы пожаротушения. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. 2019. С. 17-20.
5. Ермилов А.В., Орлов Е.А. Особенности развития аварийных ситуаций на химически опасных объектах // В книге: Гражданская оборона на страже мира и безопасности. Материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 4-х частях. 2021. С. 30-33.
6. Ермилов А.В., Орлов Е.А. Первоочередные действия работников предприятия при ликвидации аварийных ситуаций на химически опасном объекте // В книге: Гражданская оборона на страже мира и безопасности. Материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 4-х частях. 2021. С. 33-36.
7. Корнюхин И.С., Ермилов А.В. Анализ статистических данных по пожарам на объектах деревообрабатывающей промышленности // В сборнике: Актуальные вопросы пожаротушения. Сборник материалов Всероссийского круглого стола. 2020. С. 68-73.
8. Оревин Н.Н., Сорокин Д.В., Багажков И.В. Автоматизация систем пожаротушения на опасные производственные объекты. обзор современных научно-технических инженерных разработок в области пожаротушения // В сборнике: Надежность и долговечность машин и меха-

низмов. Сборник материалов XV Всероссийской научно-практической конференции. Иваново, 2024. С. 196-199.

9. Парамонова Д.И., Багажков И.В. Особенности использования технических средств защиты на деревообрабатывающих предприятиях // В сборнике: Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов. Сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции. Иваново, 2024. С. 283-286.

10. Юдкин А.С., Ермилов А.В. Повышение эффективности эвакуации пострадавших из объектов с массовым пребыванием людей // Мировая наука. 2024. № 2 (83). С. 74-77.

УДК 614.849

И.Р. Савченко (511 учебная группа),

Д.Н. Шалявин (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ МАКЕТА ДЛЯ ОТРАБОТКИ НАВЫКОВ ПО ВСКРЫТИЮ ДВЕРЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ. АЛГОРИТМ ВСКРЫТИЯ

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы разработки макета «Дверь» для отработки навыков пожарными и спасателями, а также алгоритм вскрытия дверей при проведении аварийно-спасательных работ на месте пожара.

Ключевые слова: модель макета, вскрытие двери, алгоритм вскрытия, специальные работы на пожаре, аварийно-спасательные работы на пожаре, пожарный, спасатель.

I.R. Savchenko (511 study group),

D.N. Shalyavin (scientific supervisor)

DEVELOPMENT OF A MOCK-UP MODEL FOR PRACTICING DOOR-OPENING SKILLS IN CASE OF FIRE. THE AUTOPSY ALGORITHM

This article discusses the development of a "Door" layout for practicing skills by firefighters and rescuers, as well as an algorithm for opening doors during emergency rescue operations at the fire site.

Key words: layout model, door opening, opening algorithm, special fire operations, fire rescue, firefighter, lifeguard.

Недостаток знаний и умений по вскрытию дверей во время пожара в жилом секторе является особой проблемой современности. Ведь на вскрытие двери без надлежащей подготовки уходит около 15 минут, вследствие чего возможно распространение пожара в соседние помещения, больше ущерба материальным ценностям и людям.

Актуальность разработки методов открытия дверей при пожаре обусловлена критической важностью оперативного реагирования пожарных служб для обеспечения безопасности жизней и здоровья людей. Открытие дверей является необходимым условием для эффективного спасения людей, сохранности имущества, локализации очага возгорания и доставки огнетушащих средств в зону пожара.

Макет двери состоит из металлического короба и металлической двери. Материал низколегированная сталь. Размеры двери 2050x860x60 мм. Вес 70 кг.

В качестве опоры используется подставка, состоящей из квадратного основания и вертикальных стоек. Подставка выполнена из профильных труб размерами 100x100x6 мм, высота вертикальных стоек 1200 мм, квадратное основание размерами 1000x1000 мм. Общий вес конструкции 138 кг. Данный макет располагается на открытой ровной площадке размерами не менее 10x10 метров для обеспечения требований охраны труда. Дверное полотно приварено к металлическим стойкам по всей длине стоек. Для обеспечения большей устойчивости к вертикальным стойкам приварены диагональные трубки, которые соединяются с квадратным основанием.

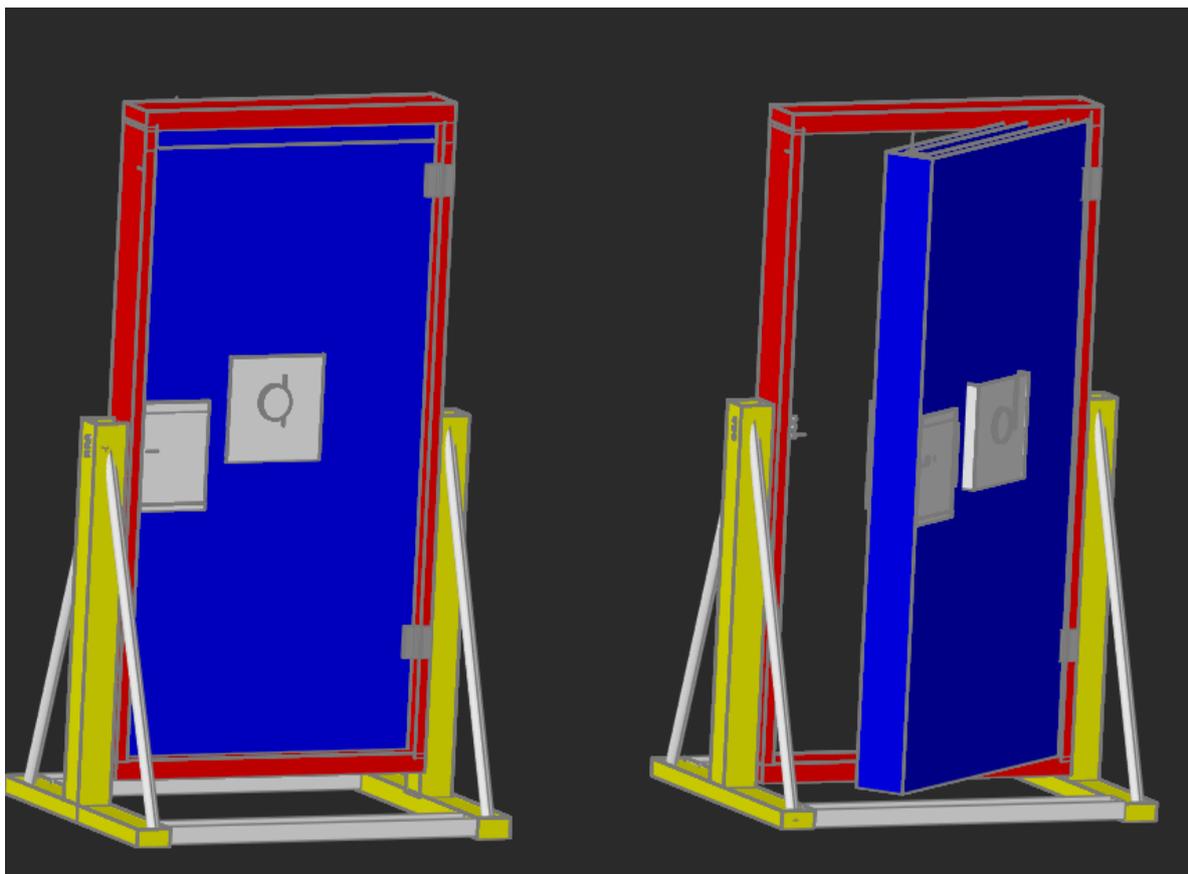


Рис. 1. Общий вид макета спереди

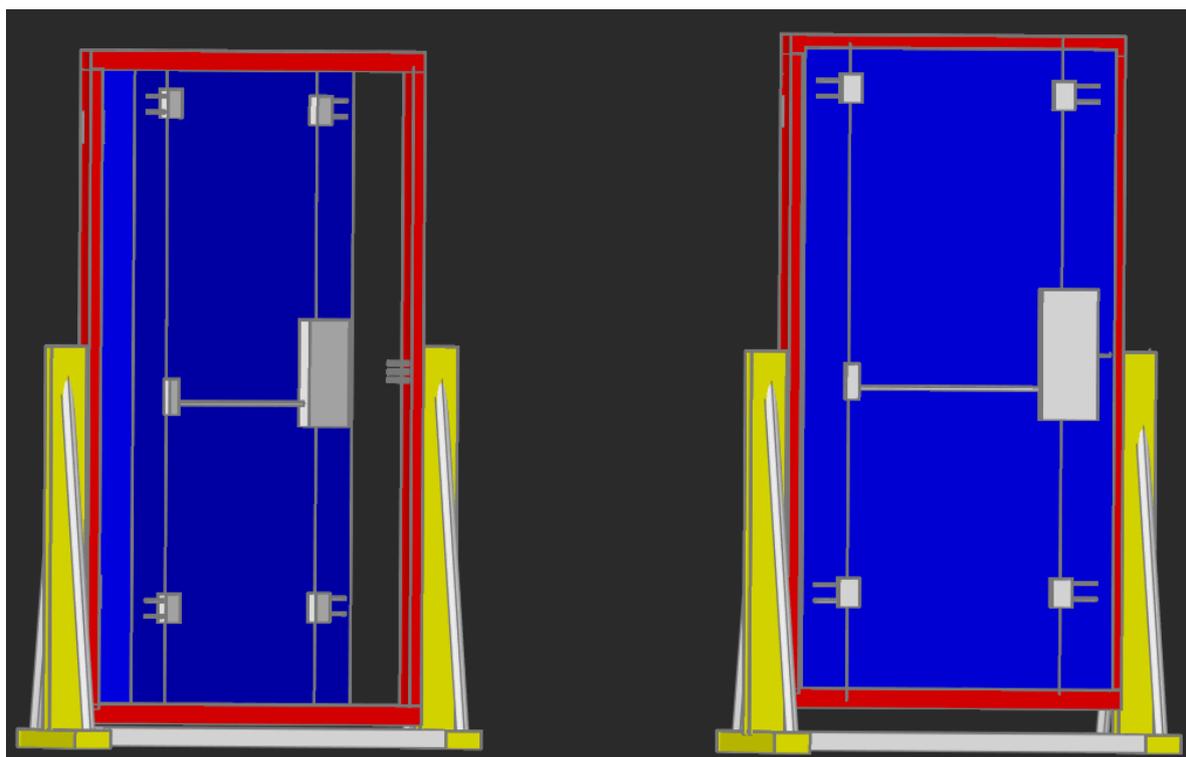


Рис. 2. Общий вид макета сзади

Для создания понадобятся:

- 1) Дверное полотно (дверь + короб) - 5000 рублей;
- 2) Дверные петли разъемные – 1000 рублей;
- 3) 2 профильные трубы 2 метра – 3000 рублей;
- 4) 2 профильные трубы 1,5 метра – 2000 рублей;
- 5) 2 профильные трубы 1 метр – 2000 рублей;
- 6) металлические прутья - 1000 рублей;
- 7) блоки для установки ригелей и девиаторов – 1000 рублей;
- 8) Металлический лист 2 мм – 3000 рублей;
- 9) Крабовый замок – 1500 рублей.
- 10) Расходный материал для сварки – 2000 рублей.

Итого – 21500 рублей.

Порядок установки. Необходимо сделать каркас из профильных труб с опорами из метровых труб. После дверное полотно приваривается к каркасу. На дверную коробку вешаются петли с заменяемым стержнем, на них устанавливается дверь. К задней части, как показано на проекте макета устанавливаются блоки под ригели и девиаторы. По центру устанавливается крабовый замок с заменяемым квадратным металлическим листом, под который делается крепление. На уровне замка делаются отверстия для установки металлических прутьев, заменяемых ригели основного замочного механизма.

Алгоритм вскрытия.

1. Проверить закрыта ли дверь.
2. Определяется тип двери. Ведь дальнейшие действия полностью зависят от этого.
3. Производится под углом в 45 градусов чуть выше уровня замка пропил, чтобы определить расположение ригелей замка и щель между дверью и дверной коробкой.
4. пропиливается накладка, закрывающая эту щель до нижней петли.
5. отгибается и отпиливается на уровне нижней петли.
6. вбивается клин выше верхней петли, для увеличения зазора щели.
7. производится пропил по всем ригелям этой щели.
8. дверь открыта.

В случае, если вышеперечисленные действия не помогли открыть дверь, то следует вывод, что имеются вертикальные или горизонтальные ригели, чаще вертикальные, этому может свидетельствовать наличие ручки по центру двери, в этом случае следует делать следующее:

1. при подергивании двери будут слышны характерные звуки там, где расположены ригели.

2. на уровне этой ручки делается П-образный пропил размерами 25 x 25 сантиметров и отгибается эта пластина.

При отгибании пластины может вырваться вместе с замком, тогда дверь может открыться сама.

3. при ином исходе спиливаются ригели. Или отгибаются с помощью дверного механизма путем поворачивания.

4. дверь открыта.

В случае неудачи и неправильном выполнении вышеуказанных действий имеет место быть вырывание двери вместе с дверной коробкой или пробитии стены рядом. Стоит отметить, что данные способы займут много времени и могут привести к неблагоприятным последствиям!

Особые случаи. Если дверь расположена впритык к боковой перпендикулярной стене. Как правило, это расположение 4 квартир на 1 этаже.

Вскрытие производится путем спиливания накладки, резка производится под углом из-за недоступности установки бензореа перпендикулярно полотну двери, после вбивается штырьевой частью ХУЛИГАН (Иначе способ не работает) в районе верхней петли перпендикулярно полу, после вбивается кувалдой. Важно, чтобы хулиган проник дальше толщины двери. После проворачивается хулиган до параллельного положения относительно пола и производим рычажное воздействие и вырываем ее. В случае, если имеются дополнительные вертикальные девиаторы, то наилучшим способом будет П-образный пропил в нижней части двери, похожий на собачью конуру. Отгибаем внутреннюю и внешнюю части и получаем своеобразный доступ в помещение.

Если дверь открывается внутрь.

В этом случае дверь будет углублена внутрь и для ее вскрытия нам необходимо вбить вилкообразную часть хулигана до упора к стене и постепенно разворачивая на себя хулиган, до того момента, пока не упремся в накладку с обратной стороны, чтобы вилка зашла полностью, а именно до участка, где начинается соединение вилки и после ломаем в обратную сторону.

Далее предлагаю рассмотреть связку хулигана с топором или с кувалдой.

Плоской частью хулигана подсовываем под накладку двери. Подсовывая под накладку, подбиваем понемногу топором (кувалдой) до момента, пока хулиган не дойдет до двери, при этом постепенно отгибая накладку, после отгибания накладки переходим на сильные удары, пока не дойдем до противонакладки, после забить его так, чтобы отогнуть противонакладку и добиться, чтобы конец хулигана хотя бы на один сантиметр зашел за грань двери, чтобы при отжати двери был зацеп. После отгибаем дверь. В случае, если на не хватает рычажного воздействия, то вырываем вдвоем или же плюсом наращиваем рычаг и фиксируем его в месте соединения двух инструментов, тем самым прибавляем значительно в силе.

Особенности работы бензорезом в дыму.

При недостаточной подаче воздуха, как и любой ДВС перестает работать. Для этого нам понадобится резервный аппарат вместе с легочным автоматом, Легочный автомат подставляем к воздухозаборному устройству бензореза и путем принудительной подачи воздуха им работаем. Рассчитывая, что воздуха хватит на 2,5 – 3 минуты.

Хорошим усовершенствованием будет установка накладки на воздухозаборное устройство, с помощью которого мы может зафиксировать легочный автомат и не держать его, преимущество в том, что у нас появляются свободные руки, которые в любом случае необходимы.

Если дверь открывается внутрь.

В этом случае дверь будет углублена внутрь и для ее вскрытия нам необходимо вбить вилкообразную часть хулигана до упора к стене и постепенно разворачивая на себя хулиган, до того момента, пока не упремся в накладку с обратной стороны, чтобы вилка зашла полностью, а именно до участка, где начинается соединение вилки и после ломаем в обратную сторону.

Далее предлагаю рассмотреть связку хулигана с топором или с кувалдой.

Плоской частью хулигана подсовываем под накладку двери. Подсовывая под накладку, подбиваем понемногу топором (кувалдой) до момента, пока хулиган не дойдет до двери, при этом постепенно отгибая накладку, после отгибания накладки переходим на сильные удары, пока не дойдем до противонакладки, после забить его так, чтобы отогнуть противонакладку и добиться, чтобы конец хулигана хотя бы на один сантиметр зашел за грань двери, чтобы при отжати двери был зацеп. После отгибаем дверь. В случае, если на не хватает рычажного воздействия, то вырываем вдвоем или же плюсом наращиваем рычаг и фиксируем его в месте соединения двух инструментов, тем самым прибавляем значительно в силе.

Особенности работы бензорезом в дыму.

При недостаточной подаче воздуха, как и любой ДВС перестает работать. Для этого нам понадобится резервный аппарат вместе с легочным автоматом, Легочный автомат подставляем к воздухозаборному устройству бензореза и путем принудительной подачи воздуха им работаем. Рассчитывая, что воздуха хватит на 2,5 – 3 минуты.

Хорошим усовершенствованием будет установка накладки на воздухозаборное устройство, с помощью которого мы можем зафиксировать легочный автомат и не держать его, преимущество в том, что у нас появляются свободные руки, которые в любом случае необходимы.

В данной статье был рассмотрен вопрос разработки модели макета для отработки навыков по вскрытию дверей, при проведении аварийно-спасательных работ, а также алгоритм по вскрытию дверей. Подводя итог, мы можем сказать, что разработка макета принесет большую пользу для подразделений, а именно это дает возможность отрабатывать навыки до проведения специальных работ на пожаре. Использование вышеуказанных методов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ (ред. От 08.08.2024) «О пожарной безопасности»
2. <https://fireman.club/statyi-polzovateley/specialnye-raboty-na-pozhare/>
3. Экстренное вскрытие дверей часть 1 - 7. Василий До.
4. Пожарно-спасательная подготовка. Часть 1: практическое руководство / С.Г. Казанцев, М.В. Серёгин, Р.М. Шипилов, В.А. Смирнов, Д.Н. Шалявин. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 250 с.

УДК 621.64

*М.О. Толкачев (422 учебная группа),
Т.С. Воронцов (научный руководитель)*

ПРИМЕНЕНИЕ СИЛ И СРЕДСТВ ГДЗС ОРЕНБУРГСКОГО ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ГАРНИЗОНА ПРИ СПАСЕНИИ ЛЮДЕЙ И ТУШЕНИИ ПОЖАРА В МОАУ ООШ № 55 Г. ОРЕНБУРГ

Аннотация: Статья посвящена разработке моделей движения звеньев ГДЗС в общеобразовательной школе при возникновении пожара. Рассматриваются ключевые аспекты анализа статистических данных, оперативно-тактической характеристики и объемно-планировочных решений. Особое внимание уделяется разработке сетевых моделей продвижения звеньев ГДЗС. Подчеркивается важность комплексного подхода, сочетающего планирование, нормативную базу и обучение личного состава. В статье обсуждаются основные особенности моделирования действий звеньев ГДЗС в непригодной для дыхания среде. Результаты анализа могут быть по-

лезны при построении оптимального маршрута звеньев ГДЗС, позволяющего наиболее эффективно выполнять основную боевую задачу.

Ключевые слова: пожарная безопасность, лечебные учреждения, эвакуация, системы спасения, противопожарная защита, дымоудаление, автоматическая пожарная сигнализация.

M.O. Tolkachev, T.S. Vorontsov

THE USE OF FORCES AND MEANS OF THE GDZS OF THE ORENBURG FIRE AND RESCUE GARRISON IN RESCUING PEOPLE AND EXTINGUISHING A FIRE IN THE MOAU SECONDARY SCHOOL No. 55 ORENBURG

Abstract: The article is devoted to the development of models for the movement of GDZS links in a secondary school in the event of a fire. The key aspects of statistical data analysis, operational and tactical characteristics, and spatial planning solutions are considered. Special attention is paid to the development of network models for the promotion of GDZS links. The importance of an integrated approach combining planning, regulatory framework and personnel training is emphasized. The article discusses the main features of modeling the actions of GDZS units in an inhospitable environment. The results of the analysis can be useful in building the optimal route for GDZS units, which allows them to perform the main combat mission most effectively.

Keywords: fire safety, medical institutions, evacuation, rescue systems, fire protection, smoke extraction, automatic fire alarm.

Современную жизнь трудно представить без образовательных организаций. Школы играют решающую роль в развитии детей, предоставляя им социальные навыки, эмоциональную поддержку, и познавательные возможности. Являясь объектами массового посещения, они должны строго соответствовать всем требованиям противопожарной безопасности, предъявляемым к образовательным организациям.

Малейшее нарушение норм и правил, может привести к огромным материальным потерям и большим человеческим жертвам. Функционирование образовательных организаций обязательно должно соответствовать правилам пожарной безопасности.

Одна из распространенных причин гибели людей на пожарах – отравление продуктами горения, поэтому для их защиты в государственной противопожарной службе МЧС России создана газодымозащитная служба. Эта служба предназначена для выполнения работ в непригодной для дыхания среде. Пожары в образовательных учреждениях имеют ряд особенностей, которые необходимо учитывать при тушении и спасении людей:

1. Большое количество людей: в образовательных учреждениях находится большое количество пациентов и персонала, что очень затрудняет эвакуацию и может увеличить количество пострадавших.

2. Сложность: самые сложные группы при спасении, это дети, поведение которых во время пожара непредсказуемо. В связи с этим организация эффективных средств спасения детей и работников школы требует комплексного подхода, учитывающего как технические, так и организационные аспекты.

Для прогнозирования и планирования действий звеньев газодымозащитной службы используется метод сетевого планирования, который позволяет построить сетевые модели помещений первого этажа по протяженности и продолжительности продвижения к очагу пожара. В первую очередь это необходимо для выявления критического маршрута, и тех маршрутов, которые будут наиболее эффективны при выполнении поставленной боевой задачи.

Приведенный метод нахождения критического пути, минимизация продолжительности которого позволит обеспечить скорейшую ликвидацию пожара на характерных объектах и повысить уровень безопасности личного состава пожарно-спасательных подразделений.

Система сетевого планирования и управления (далее – СПУ) является составной частью системы организационного управления (далее – СОУ) и обладает ее основными признаками: наличием коллективов людей (звенья ГДЗС), обратных связей и развитой иерархической структуры (газодымозащитник, командир звена, постовой на посту безопасности, начальник КПП ГДЗС, начальник боевого участка, начальник сектора тушения пожара, руководитель тушения пожара). В то же время, они имеют особенности, в частности, их составляют для комплексов работ (операций), а формирование планов и управляющих воздействий осуществляют на базе сетевых моделей.

Следовательно, СПУ – система организационного управления, реализующая свои функции по комплексам работ на основе построения, анализа, оптимизации и актуализации (обновления) сетевых графиков. Системы СПУ предназначены для повышения эффективности планирования и управления комплексами работ, что достигается наглядным представлением и анализом комплекса работ; выявлением и рациональным использованием резервов; своевременным обнаружением «критических» мест, управлением по принципу ведущего звена; логическим прогнозированием хода выполнения комплексных работ; четким распределением ответственности между исполнителями и руководителями. В системах СПУ эффективно используются технические средства для сбора, передачи, обработки, накопления, хранения и представления информации, а также для принятия решений.

Одна из важнейших характеристик систем СПУ – комплекс работ, т.е. определенная конечная совокупность отдельных взаимосвязанных друг с другом работ, при выполнении которых в определенных условиях достигаются поставленные цели. К комплексам работ относятся: выезд и следование караула к месту пожара (вызова), тушение пожара, проведение аварийно-спасательных работ, локализация и ликвидация пожара.

Специфика и особенность комплексов работ, как объектов применения систем СПУ, заключается в том, что их деление по основному признаку – достижению заданных результатов – производится независимо от ведомственного подчинения исполнителей и распорядителей ресурсов.

Отличительными признаками СПУ являются: организационная структура и характер функционирования объекта управления; характер сетевых графиков и решаемых задач; средства обработки информации.

Система методов сетевого планирования и управления используется для совершенствования управления различными процессами. Сетевое планирование позволяет установить точную взаимосвязь между работами, которые планируются и результатами, которые можно получить благодаря выполнению этих работ. Также дает возможность оперативно рассчитать и скорректировать план любых работ.

Основа сетевого планирования и управления – это сетевая модель, в которой моделируется совокупность взаимосвязанных работ и событий, отображающих процесс достижения определенной цели. Она может быть представлена в виде графика или таблицы.

На основе плана здания и выбранного места очага пожара строится цепочка маршрутов из всех входов / выходов до очага пожара и производится их анализ по видам выполняемых работ. Далее для выбора необходимого пути следования до очага пожара необходимо построить сетевую модель полученных маршрутов и произвести их ранжирование по протяженности (метров) и продолжительности (минут). После определяются оптимальный и критические маршруты.

Таким образом, проанализировав наиболее эффективные пути следования до очага пожара и критический путь по основным параметрам работы газодымозащитников в средствах защиты органов дыхания и зрения можно составить схему возможного планирования действий сил и средств подразделений

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 53255 - 2009. Техника пожарная. Аппараты дыхательные со сжатым воздухом с открытым циклом дыхания. Общие технические требования. Методы испытаний.
2. Методические рекомендации по действиям подразделений федеральной противопожарной службы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ от 26.05.2010 № 43-2007-18.
3. Грачев, В.А. Средства индивидуальной защиты органов дыхания пожарных (СИЗОД): учеб. пособие [Текст] / С.В. Собурь, И.В. Коршунов, И.А. Маликов. – 2-е изд., перераб. – М.: ПожКнига, 2012. – 190 с.
4. Грачев, В.А. Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения: справочное пособие [Текст] / В.А. Грачев, В.В. Терехнев. – М.: Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2006. – 235 с.

УДК 614.842

А.М. Чекушкин (421 учебная группа)

В.Б. Бубнов (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СОПРОТИВЛЕНИЙ В НАСОСНО-РУКАВНЫХ СИСТЕМАХ

Аннотация: В данной статье разобраны подходы по совершенствованию методики расчета гидравлических потерь в насосно-рукавных системах с учетом местных сопротивлений и рекомендации по снижению гидравлических потерь при транспортировке воды на пожаротушение. Произведен аналитический обзор насосно-рукавных систем, которые используются в пожаротушении, обзор методики гидравлического расчета насосно-рукавных систем. Обзор гидравлических потерь в насосно-рукавных системах и способов их снижения. Исследование гидравлических сопротивлений в насосно-рукавных системах, а именно определение местных сопротивлений в исследуемых насосно-рукавных системах. Исследование возможностей перспективных насосно-рукавных систем и изучение путей снижения гидравлических потерь в исследуемых насосно-рукавных системах. Приведены результаты исследования.

Ключевые слова: Противопожарное водоснабжение, насосно-рукавная система, местное сопротивление, пожар, гидравлическое сопротивление, гидравлические потери, пожарные рукава

Пожар — это неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни, обществу и государству. Для тушения пожаров используют пожарные рукава — ключевой элемент систем пожаротушения. Перемещение огнетушащих составов по рукавам всегда сопровождается падением давления из-за гидравлического сопротивления. Из-за этого расчеты, выполненные по существующей методике, могут содержать ошибки, что приводит, в том числе, к неверным расчетам затрат энергии на транспортировку и подачу огнетушащих веществ.

Все рукавные линии имеют различные параметры — расход воды через сечение, длину, тип и количество рукавов. В таких условиях привести всю систему к единому математическому описанию практически невозможно. На сегодняшний день в пожарной охране не применяются методики позволяющие произвести точный гидравлический расчет сложных систем. Изменение расхода любого из этих стволов изменяет расход не только в рабочей линии, ведущей к этому стволу, но и в магистральной линии. Это влечет к изменению потерь напора в ней и неминуемому изменению параметров всей насосно-рукавной системы в целом.

В данном случае разница в 10 метров напора между насадками стволов и рукавным разветвлением заменяет расчет потери напора в рабочих рукавных линиях, идущих после разветвления. Соответственно в случае, если речь идет о нескольких рукавных разветвлениях, соединенных последовательно, то для каждого из них это значение увеличивается на 10 м.

При транспортировке огнетушащей жидкости по насосно-рукавной системе кроме гидравлических потерь на трение, которые имеют место по всей длине рукава, также возникают потери напора на так называемых «местных сопротивлениях». Местными сопротивлениями называются такие участки трубопроводов, на которых происходит деформация потока жидкости из-за изменения направления ее движения, либо размеров или формы сечения. Деформация потока по причине вихреобразования вызывает дополнительное гидравлическое сопротивление, возникают потери удельной энергии потока (напора). То есть, любое препятствие на пути движения потока огнетушащей жидкости является местным сопротивлением. При этом, чем сильнее деформируется поток, тем больше будет потеря напора на данном местном сопротивлении.

Наибольшие потери напора в данном случае наблюдаются при использовании пожарных рукавов с наибольшим отношением площадей поперечного сечения рукава. Следовательно, целесообразно рассмотреть пример с использованием переходной головки вида 77/51.

Численные исследования позволили сделать вывод, что учет потерь напора на местное сопротивление в виде переходной головки при расчете насосно-рукавных систем можно не учитывать, так как данная величина не оказывает существенного влияния на качество расчетов.

Разберем так же определения гидравлических потерь на трехходовом разветвлении. Так как трехходовое разветвление имеет три выходных патрубка, то общие потери напора определяются по формуле как сумма потерь напора на каждом патрубке. Учет потерь напора в данном варианте использования насосно-рукавной системы необходим, так как данная величина составляет более 5 %.

Проведенные исследования различных вариантов организации насосно-рукавных систем, используемых в практике пожаротушения, показали, что при выполнении гидравлических расчетов в случае использования в рукавной линии пожарной соединительной головки можно использовать классические методы расчета без учета потерь напора через местное сопротивление. Это объясняется тем, что в данном случае гидравлические потери по длине рукавной линии преобладают над местными потерями напора и местные сопротивления не оказывают существенного влияния на получаемые результаты. Установлено, что в системах с местным сопротивлением в виде трехходового разветвления основные гидравлические потери на местное сопротивление обусловлены наличием боковых ответвлений, их величина возрастает с увеличением напора у ствола. Гидравлические потери на местное сопротивление следует учитывать при проведении расчетов для насосно-рукавных систем с местными сопротивлениями в виде одного трехходового разветвления при наибольшей пропускной способности пожарного рукава. При этом, в зависимости от условий использования системы, отношение потерь напора на местное сопротивление к потерям напора по длине насосно-рукавной линии составляет от 9 % до 15 %. Разработанные рекомендации могут быть полезны при выполнении гидравлических расчетов конкретных рассматри-

ваемых насосно-рукавных систем, для получения достоверных результатов при определении максимального расхода через рукавную систему, требуемого напора насоса и предельной длины насосно-рукавной системы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (Технический регламент о требованиях пожарной безопасности).
2. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утв. Постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «О противопожарном режиме»).
3. СП 8.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности.
4. СП 10.13130.2020 Системы противопожарной защиты.
5. Абросимов Ю.Г., Жучков В.В., Мышак Ю.А. и др. Противопожарное водоснабжение: Учебник. – М: Академия ГПС МЧС России, 2008.- 310 с.

УДК 614.841.45

Д.В. Шайдуров (424 учебная группа)

А.А. Сорокин (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ЧЕМ ОПАСНО ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПОЖАРА В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ 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 МБОУ Светлинская СОШ № 1.

Ключевые слова: образовательные учреждения, пожарная безопасность, разработка рекомендаций.

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 не-обеспечением 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 МБОУ Светличная СОШ № 1, 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. Доклады с обобщением и анализом правоприменительной практики, типовых и массовых нарушений обязательных требований (подписаны директором ДНПР МЧС России, Еникеевым Р.Ш., 17.04.20121).
7. Варламова, Д.М. Анализ причин возникновения пожара в общественных зданиях.

УДК 614.841.45

М.А. Яковлев (425 учебная группа)

А.А. Сорокин (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПОЖАРОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ И ИХ ОПАСНОСТЬ

Аннотация: в статье рассмотрена проблема пожаров, возникающих на объектах защиты образовательного назначения, рассмотрены основные причины возникновения пожаров, определена важность обеспечения пожарной безопасности на подобных объектах ввиду нахождения большого количества людей (детей). Предложен план выполнения работы, направленной на разработку предложений, по обеспечению пожарной безопасности Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Кадетская школа им. генерал-майора милиции В.А. Архипова», а также подтверждения безопасности эвакуации людей при отступлениях от следующих требований нормативных документов по пожарной безопасности.

Ключевые слова: учебные заведения, пожарная безопасность, предложения по разработке рекомендаций.

Важно помнить, что пожарная безопасность в учебных заведениях – это не просто формальность, а жизненно важная необходимость. Регулярные инструктажи для персонала и учащихся, тренировки по эвакуации, исправное состояние пожарной сигнализации и первичных средств пожаротушения – это те меры, которые должны быть на контроле ежедневно.

Важно помнить, что электрооборудование является одним из наиболее частых причин возникновения пожара, поэтому необходимо ему уделять особое внимание в их эксплуатации. Неисправная проводка, перегруженные розетки, использование самодельных электроприборов – все это потенциальные причины пожара. Важно проводить проверки электросети и оборудования, а также следить

за соблюдением правил эксплуатации. Нужно всегда проводить проверки электросети и оборудования, а также правильно спланировать электрооборудование.

Важно помнить и о человеческом факторе, который играет ключевую роль. Неосторожное обращение с огнем, курение в неположенных местах, забывчивость – все это может привести к трагедии. Необходимо постоянно напоминать о правилах пожарной безопасности и воспитывать культуру ответственного поведения.

В конечном итоге, обеспечение пожарной безопасности в образовательных учреждениях – это общая задача, требующая слаженных действий администрации, персонала, учащихся и родителей. Только совместными усилиями можно создать безопасную и комфортную среду для обучения и развития детей.

В школах и детских садах, к сожалению, тоже случаются пожары. Чаще всего это происходит из-за неисправной проводки, забытых включенными электроприборов или неосторожного обращения с огнем. Например, кто-то мог оставить без присмотра обогреватель, который перегрелся, или дети решили поиграть со спичками в укромном уголке.

Последствия могут быть ужасными. Даже небольшой пожар способен быстро распространиться по зданию, наполняя его едким дымом. Дети, застигнутые врасплох, часто теряются и не знают, куда бежать. Паника усугубляет ситуацию, а также затрудняя эвакуацию.

Очень важно, чтобы в каждом образовательном учреждении регулярно проводились противопожарные инструктажи и тренировки. Дети должны знать, как действовать в случае пожара, где находятся эвакуационные выходы и как сообщить о случившемся.

Не менее важно следить за исправностью электрооборудования и соблюдать правила пожарной безопасности. Своевременное выявление и устраненная каких-либо нарушений может предотвратить трагедию. Помните, что безопасность детей – это наша общая ответственность.

В школе № 1 г. Нерехты Костромской области из-за пожара огнем были полностью уничтожены находившиеся в пристройке школы спортзал и мастерские. Общая площадь выгорания 590 м². Полиция, проводя расследование, установила, что 3 девятиклассницы на перемене, когда в пристройке никого не было, в коридоре около спортзала и запасного выхода курили одну сигарету на троих. После звонка побежали на урок, а окурок кинули в стоящий тут же контейнер, в котором находился школьный мусор. Из-за не потушенного окурка, а говоря профессиональным языком, из-за неосторожного обращения с огнем, начался пожар, ущерб от которого составил примерно 130 тысяч рублей.

В школе № 4 Челябинского района Челябинской области от зажженной детьми петарды загорелись географические карты. Дым вызвал в классе панику, из-за которой дети начали выбивать окна. Из-за притока свежего воздуха пожар

охватил все помещение и перекинулся в соседние. Обуглились парты и шкафы, загорелась верхняя одежда школьников, вынужденных из-за отсутствия раздевалки носить вещи с собой. К счастью, школьников успели эвакуировать.

На момент возникновения пожара в одной из школ г. Нижнего Новгорода в здании прибывало около 680 учащихся. Учительница, проводившая занятие с учениками 7-го класса в одной из аудиторий 3-го этажа, почувствовала запах дыма, открыла дверь и увидела в коридоре горящий шкаф. Она приказала учащимся выйти из класса, но, не позаботившись об их эвакуации, первая побежала по коридору на выход. Из-за того, что в коридоре было сильное задымление, ученики не могли самостоятельно покинуть территорию кабинета и стали выпрыгивать из окон класса. В учительском кабинете классный руководитель пытался вызвать по телефону сотрудников пожарной охраны, но набрала номер «03» вместо «01». Из-за того, что учительница не знала порядка вызова по телефону пожарной охраны, тем самым задержало прибытие спасателей. Когда пожарных подразделений прибыли, то в школе уже создалась сложная обстановка и это затруднило выполнение поставленной задачи. Некоторые учащиеся оставались в задымленных помещениях и на карнизах 4-го этажа. Неправильные действия учителей, которые принуждали учащихся прыгать вниз, могли привести к массовой гибели детей. Благодаря усилиям пожарных подразделений из помещения школы было спасено 72 учащихся. Из-за того, что никто в школе не умеет пользоваться первичными средствами пожаротушения, а именно огнетушители, огонь распространился на большую площадь. В результате пожара и неорганизованности, проявленной при эвакуации детей, получили травмы и ожоги около 35 людей. Можно отметить, что сообщение о пожаре с большим опозданием в пожарную часть поступило не от взрослых, а от ученика пятого класса.

Объекты в котором находятся одновременно 50 и более человек, кроме жилых домов, относятся к объектам с массовым пребыванием людей.

Более 10 тыс. зданий используется с нарушениями в работе автоматических систем пожарной сигнализации и оповещения о пожаре, свыше 3 тыс. – имеют неисправности в работе системы противодымной защиты, 2,5 тыс. – в системах автоматического пожаротушения, более 15 тыс. объектов имеют плохое состояние эвакуационных путей и выходов, на путях эвакуации на 6 тыс. объектов применены материалы с высокой горючестью и дымообразующей способностью, 6 тыс. объектов не оборудованы в полном объеме первичными средствами пожаротушения. Список с выявленными нарушениями в области пожарной безопасности на объектах с массовым пребыванием людей можно было бы продолжать еще долго.

В связи с вышеизложенным, данная работа ставит своей целью не только оценить текущий уровень пожарной безопасности в кадетской школе, но и разработать конкретные рекомендации по его улучшению. Особое внимание будет уделено анализу существующей системы эвакуации и ее соответствию нормативным требованиям, а также разработке дополнительных мер,

направленных на повышение безопасности детей и персонала в случае возникновения пожара.

Для достижения этой цели будет проведен комплексный анализ объекта, включающий изучение планировки здания, оценку состояния противопожарных систем, анализ путей эвакуации и моделирование возможных сценариев развития пожара. На основе полученных данных будет рассчитана величина индивидуального пожарного риска и определено время, необходимое для эвакуации всех людей из здания.

Кроме того, будет проведено исследование, направленное на определение фактического времени эвакуации из детских садов. Это позволит получить более точное представление о скорости эвакуации детей и разработать более эффективные мероприятия по обеспечению их безопасности.

В заключение, на основе проведенного анализа и исследований будут разработаны конкретные мероприятия, направленные на повышение уровня пожарной безопасности кадетской школы. Эти мероприятия будут включать рекомендации по улучшению системы эвакуации, установке дополнительных противопожарных систем, обучению персонала и детей правилам пожарной безопасности.

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. Доклады с обобщением и анализом правоприменительной практики, типовых и массовых нарушений обязательных требований (подписаны директором ДНПР МЧС России, Еникеевым Р.Ш., 17.04.20121).
7. Варламова, Д.М. Анализ причин возникновения пожара в общественных зданиях.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧС

УДК 338.2+ 336.711.65

А.Д. Бикбулатова (1я учебная группа ГМУ),

А.И. Закинчак (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ЦИФРОВИЗАЦИЯ НАПРАВЛЕНИЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОТДЕЛЕНИЯ НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Цифровизация деятельности МЧС России в основном направлена на предоставление государственных услуг в электронном виде через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций) и перевод в цифровой вид контрольно-надзорной деятельности, что позволяет существенно упростить и ускорить процедуру получения гражданами государственных услуг, оказываемых МЧС России, а инспекторам - выполнение служебных обязанностей.

Большая работа, проведённая по оснащению системами мониторинга и автоматизации процессов деятельности Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), в основном ориентирована на органы повседневного управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Автоматизации деятельности диспетчерского персонала пожарных частей и других заинтересованных лиц уделяется достаточно мало внимания.

Для более глубокого понимания вопросов внедрения комплексов и систем управления, направленных на обеспечение безопасности, предлагается анализ их эксплуатации.

Анализ применения внедренных автоматизированных систем на примере различных государственных органов и организаций показывает, что эффективность их эксплуатации зависит от строгого распределения функций между подсистемами, их независимость (автономность) в случае утраты работоспособности одной из них.

Цифровизация или цифровая трансформация федеральных органов исполнительной власти, представленная Правительством РФ, является неизбежным процессом развития и требует вовлеченности на всех уровнях управления МЧС России.

По результатам 2023 года первые три места в рейтинге цифровой трансформации федеральных органов исполнительной власти заняли Росстат, Ространснадзор, МЧС России. Сохранению дальнейших высоких показателей в области цифровизации МЧС России могла бы поспособствовать подготовка

единой концепции по внедрению и применению автоматизированных информационных систем при реагировании на пожары, чрезвычайные ситуации и происшествия.

Традиционно пожарно-спасательные подразделения хранят огромное количество бумажной и цифровой документации по всем направлениям своей деятельности, в том числе по проводимым занятиям, тренировкам, учениям, о наличии состоянии пожарно-технического вооружения и другим дополнительным материалам.

В соответствии с Концепцией строительства и развития сил, и средств МЧС России на период до 2030 г. развитие и совершенствование системы управления МЧС России предполагается осуществить следующим образом:

1) цифровизация системы управления МЧС России, унификация и техническое дооснащение пунктов управления МЧС России, в том числе путем модернизации системы диспетчеризации службы пожарной охраны;

2) совершенствование системы связи МЧС России в интересах создания единого, устойчиво функционирующего ведомственного телекоммуникационного пространства на территории Российской Федерации с возможностью интеграции в нее систем связи и оповещения органов управления РСЧС и гражданской обороны;

3) модернизация и интеграция в рамках информационно-управляющей системы МЧС России автоматизированных систем оповещения органов управления РСЧС и сил МЧС России;

4) развитие автоматизированной информационно-управляющей системы РСЧС, в том числе введение в постоянную эксплуатацию Атласа природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций, а также взаимодействие с системой обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» субъекта Российской Федерации;

5) внедрение систем искусственного интеллекта в информационно-управляющие системы МЧС России.

Использование информационных технологий (ИТ) в надзорной деятельности органов надзорной деятельности и профилактической работы (ОНД и ПР) по Высокогорскому муниципальному району Республики Татарстан играет ключевую роль в повышении эффективности контроля, профилактики нарушений и оперативности реагирования на чрезвычайные ситуации.

Основные направления применения ИТ в ОНД и ПР:

1. Автоматизированные системы надзора и контроля

– Использование Единого информационного центра (ЕИЦ) МЧС России для сбора, обработки и анализа данных о пожарной безопасности и других рисках.

– Применение системы "ГИС МЧС" для мониторинга чрезвычайных ситуаций и планирования профилактических мероприятий.

2. Электронный документооборот и базы данных
 - Ведение электронных реестров объектов надзора (жилые дома, предприятия, социальные учреждения) с указанием степени риска.
 - Использование АИС "Прокуратура" и "Электронное правосудие" для взаимодействия с другими контролирующими органами.
3. Мобильные технологии и дистанционный контроль
 - Применение планшетов и мобильных приложений (например, "МЧС: Инспектор") для проведения проверок и фиксации нарушений.
 - Использование дронов и тепловизоров для обследования труднодоступных объектов и выявления нарушений противопожарных норм.
4. Аналитика и прогнозирование
 - Использование Big Data и искусственного интеллекта для выявления закономерностей в возникновении пожаров и ЧС.
 - Прогнозирование рисков с помощью цифровых карт и моделирования (например, на основе данных о погоде, плотности застройки).
5. Онлайн-взаимодействие с населением и бизнесом
 - Электронная приемная для обращений граждан через портал Госуслуги или сайт МЧС РФ.
 - Проведение вебинаров и онлайн-обучения по пожарной безопасности для руководителей предприятий и жителей района.



Рисунок. Основные направления применения ИТ в ОНД и ПР

Органы надзорной деятельности и профилактической работы активно внедряют цифровые технологии для повышения эффективности контроля за пожарной безопасностью, гражданской обороной и защитой населения. Анализ

применения ИТ позволяет оценить текущее состояние, выявить проблемы и определить перспективы развития.

Система электронного документооборота МЧС России (далее. – СЭД МЧС России) легла в основу системы управления МЧС России, межведомственного взаимодействия и предоставления государственных услуг в электронном виде.

СЭД МЧС России позволяет повысить скорость и качество обмена информацией между образовательными организациями МЧС России и МЧС России, другими образовательными организациями. Сделав более доступную и открытую среду между образовательными организациями, увеличилось количество участия и публикации сотрудников МЧС России в мероприятиях сторонних организаций. Так же данная система облегчает и ускоряет процесс сбора и обобщения информации, необходимой для участия в конкурсах и конференциях. При наличии СЭД МЧС России – нет необходимости печати документов и затраты большого количества времени на согласование, тем самым экономятся материальные средства и рабочее время. Благодаря СЭД МЧС России имеется возможность работы над одним документом несколькими сотрудниками, а также возможность совместного редактирования документа.

На сегодняшний день СЭД МЧС России играет ключевую роль в формировании единой платформы для взаимодействия как внутри системы МЧС России, так и с другими организациями. Для дальнейшего развития сотрудничества необходимо использование системы межведомственного электронного документооборота в системе МЧС России на всех уровнях для более эффективного взаимодействия.

Для оценки эффективности применения информационных технологий в ОНД И ПР проведен SWOT-анализ, результаты которого представлены в таблице.

Выводы и рекомендации по результатам анализа, представленного в таблице:

- усилить техническую базу – оснастить инспекторов планшетами, модемами для работы в полевых условиях, современными датчиками.
- повысить цифровую грамотность – ввести регулярные тренинги по работе с ИТ-системами.
- развивать межведомственное взаимодействие – создать единую платформу для обмена данными между МЧС, МВД и местной администрацией.
- инвестировать в кибербезопасность – защитить системы от хакерских атак и утечек данных.
- внедрять пилотные проекты – тестировать новые технологии (блокчейн, IoT) на отдельных объектах перед масштабированием.

Таблица. SWOT-анализ применения информационных технологий в ОНД и ПР

Сильные стороны	Слабые стороны
1. Сокращение сроков проверок – автоматизация снижает бюрократическую нагрузку. 2. Увеличение охвата контроля – дроны и камеры помогают проверять удаленные объекты. 3. Повышение прозрачности – электронный документооборот исключает потерю данных. 4. Раннее выявление рисков – аналитика позволяет предупреждать ЧС до их возникновения.	1. Недостаточная оснащенность – не все инспекторы обеспечены планшетами/мобильными приложениями. 2. Низкая скорость интернета в сельской местности – затрудняет работу с онлайн-системами. 3. Нехватка квалифицированных кадров – некоторые сотрудники слабо владеют цифровыми инструментами. 4. Ограниченная интеграция с другими ведомствами – данные не всегда доступны в единой системе.
Возможности	Угрозы
1. Внедрение «умных датчиков» – автоматическая передача данных о задымлении, утечке газа и т. д. 2. Развитие мобильных сервисов – онлайн-курсы для инспекторов и населения. 3. Использование блокчейна – для защиты отчетности от фальсификаций. 4. Полная цифровизация проверок – переход на электронные акты без бумажных носителей.	1. Киберугрозы – риск взлома баз данных или систем видеонаблюдения злоумышленниками. 2. Финансовые ограничения – нехватка бюджета на закупку современного оборудования и ПО. 3. Сопrotивление персонала – консервативные сотрудники могут препятствовать внедрению цифровых технологий. 4. Быстрое устаревание технологий – необходимость постоянного обновления программного обеспечения и оборудования.

Информационные технологии уже значительно улучшили надзорную деятельность ОНД и ПР, но их потенциал раскрыт не полностью. Дальнейшая цифровизация позволит перейти от реактивного контроля к превентивному управлению рисками. ИТ уже значительно улучшили надзорную деятельность в Высокогорском районе, но для максимальной эффективности необходимо устранить слабые стороны и минимизировать угрозы, активно используя открывающиеся возможности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закинчак, А. И. Направления совершенствования системы управления безопасностью региона / А. И. Закинчак, В. С. Степанян, А. А. Безруков // Актуальные вопросы организации управления в РСЧС: Сборник научных трудов, Иваново, 31 октября 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 103-109.
2. Шодиева, М. В. Анализ реализации государственных программ в области обеспечения безопасности, влияющих на совершенствование инженерных систем / М. В. Шодиева, А. И. Закинчак // 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. 508-513.

УДК 796/799

Н.С. Василевич (251 учебная группа),

В.Н. Матвейчев (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ФОРМИРОВАНИЕ У КУРСАНТОВ НАВЫКОВ САМОЗАЩИТЫ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛИЧНОЙ И ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ УСПЕШНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ СЛУЖЕБНЫХ ОБЯЗАННОСТЕЙ

Современные военизированные вузы, такие как Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, играют ключевую роль в подготовке квалифицированных специалистов для силовых структур. Курсанты, обучающиеся по направлению «Правовое обеспечение национальной безопасности» (код специальности 40.05.01), в будущем станут сотрудниками правоохранительных органов — полиции, ФСБ, МЧС и других государственных структур. Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС) высшего образования по данной специальности, выпускники должны уметь выполнять профессиональные задачи в особых условиях, чрезвычайных обстоятельствах и военное время, оказывать первую помощь и обеспечивать личную и общественную безопасность, в том числе с применением оружия [1].

Формирование навыков боевых приемов борьбы (БПБ) является неотъемлемой частью их профессиональной подготовки, поскольку именно эти навыки обеспечивают готовность к действиям в экстремальных ситуациях, что особенно важно в условиях роста преступности и социальной напряжённости.

Актуальность применения боевых приемов борьбы в профессиональной деятельности сотрудников правоохранительных органов обусловлена рядом факторов:

1. Ростом числа преступлений, связанных с физическим насилием.
2. Увеличением количества ситуаций, требующих немедленного реагирования без применения огнестрельного оружия.
3. Необходимостью соблюдения прав человека и законности при задержании лиц, подозреваемых в совершении правонарушений.

По данным исследования Numbeo за 2024 год, Россия занимает 86-е место из 197-и стран по уровню преступности, что свидетельствует о значительной нагрузке на систему правоохранительных органов [2]. В таких условиях владение боевыми приемами борьбы становится не просто элементом физической подготовки, а жизненно важным навыком, позволяющим эффективно и безопасно выполнять служебные обязанности.

Навыки самозащиты обеспечивают возможность физического противостояния в случае угрозы жизни или здоровью сотрудника. Эти навыки регулируются рядом нормативных документов, среди которых:

Статья 20 Федерального закона № 3 «О полиции»: предоставляет право сотруднику полиции лично или в составе группы применять физическую силу, включая боевые приемы борьбы, если несиловые методы воздействия не обеспечивают выполнения возложенных обязанностей [6].

Приказ МВД России от 01.07.2017 №450 «Об утверждении Наставления по организации физической подготовки в органах внутренних дел Российской Федерации», в котором в разделе VII подробно описаны виды и классификация боевых приемов борьбы [7].

На практике эти навыки применяются ежедневно. Например, при задержании лица, оказывающего активное сопротивление, сотрудник может использовать захваты, болевые точки, блокировки и другие приемы, позволяющие обезвредить правонарушителя без применения спецсредств или огнестрельного оружия. Это снижает риск причинения тяжкого вреда здоровью и позволяет действовать в рамках закона.

Главное преимущество боевых приемов борьбы перед огнестрельным оружием заключается в возможности контролируемого воздействия на противника без причинения летального исхода. Такие приемы позволяют: избежать необоснованного применения оружия; обеспечить безопасность окружающих; сохранить жизнь и здоровье как себе, так и задерживаемому.

Как указано в работе Шилакина В. Б., боевые приемы борьбы делятся на защитные, нападающие и специальные, что позволяет гибко реагировать на различные ситуации. Например, при задержании пьяного гражданина, мешающего общественному порядку, сотрудник может использовать приемы сковывания и перевода на пол, минимизируя травматизм [3].

Личная безопасность сотрудника силового ведомства обеспечивается за счет: высокого уровня физической подготовки; владения боевыми приемами борьбы; наличия и умения применять специальные средства (наручники, электрошокеры, светозвуковые устройства).

Общественная безопасность достигается через: предупреждение и пресечение преступлений; участие в миротворческих операциях; организацию оцеплений и контроль массовых мероприятий.

Чрезвычайные ситуации (ЧС) несут в себе серьезные риски: хаос, паника, распространение насилия, нарушение коммуникаций. В таких условиях сотрудники правоохранительных органов могут столкнуться с необходимостью применения силы к группам людей, находящихся в состоянии стресса. Здесь особенно важны навыки БПБ, позволяющие действовать решительно, но без эскалации конфликта [4].

Служебные обязанности сотрудников правоохранительных органов включают:

1. Задержание правонарушителей.
2. Проведение обысков и досмотров.
3. Участие в оперативно-розыскных мероприятиях.
4. Обеспечение общественного порядка.
5. Реагирование на ЧС и участие в спасательных операциях.

Эти обязанности часто связаны с риском физического нападения, поэтому сотрудники должны быть готовы к немедленному применению физической силы, включая боевые приемы борьбы. Соответствующие обязанностям у сотрудников и условия труда, которые характеризуются высокой степенью риска, непредсказуемостью внешней среды, необходимостью принятия решений в условиях стресса и ограниченного времени. Более того, работа может происходить в любое время суток при экстремальных погодных условиях в зонах ЧС и военных действий. Всё это требует от сотрудников не только профессиональных знаний, но и физической выносливости, скорости реакции и устойчивости к стрессовым факторам.

Боевые приемы борьбы (БПБ) — это способы применения физической силы, описанные в соответствующем разделе Наставления по организации физической подготовки в органах внутренних дел РФ [5].

Классификация БПБ:

I. Защитные приемы — направлены на предотвращение нападения и защиту себя.

II. Нападающие приемы — используются для обезвреживания противника.

III. Специальные приемы — применяются в особых ситуациях (например, при задержании).

IV. Приемы с угрозой применения оружия — психологическое давление на правонарушителя.

Формирование навыков происходит в рамках учебного процесса по физической подготовке, тактике, психологии, педагогике. В ходе обучения курсанты получают теоретические занятия по классификации и правовым основам применения силы; практические тренировки по захватам, ударам, броскам, блокировкам; моделирование реальных ситуаций (например, задержание агрессора); развитие навыков принятия решений в условиях стресса.

Курсанты Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России проходят обучение по формированию профессиональной компетенции номер 6 (ПК-6), которая предусматривает способность выполнять профессиональные задачи в чрезвычайных условиях, оказывать первую помощь и обеспечивать личную безопасность.

Навыки БПБ — это не просто элемент физической подготовки, а важнейший инструмент профессиональной деятельности сотрудников правоохранительных органов. Владение этими приемами позволяет выпускникам академий эффективно выполнять служебные обязанности и действовать в сложных и опасных условиях [8].

Выводы.

Навыки БПБ позволяют сотрудникам-правоохранителям действовать в сложных условиях, используя при этом самосохранительное поведение — то есть не получать физический урон, не применять смертельное оружие против нарушителей порядка. Они развивают у курсантов дисциплину, уверенность в себе, умение принимать решения в стрессовых ситуациях и взаимодействовать с другими участниками операции.

Таким образом, БПБ являются неотъемлемой частью профессиональной подготовки сотрудников силовых ведомств и залогом их успешной работы в условиях современной реальности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ФГОС высшего образования по специальности 40.05.01 «Правовое обеспечение национальной безопасности» (уровень специалитета) : Приказ Минобрнауки России от 31.08.2020 № 1138. — М., 2020.
2. Crime Index by Country 2024 Mid-Year URL: https://www.numbeo.com/crime/rankings_by_country.jsp (дата обращения: 14.12.2024).
3. Безопасность России: право, экономика, социология / Под ред. В.М. Малицкого. — Москва: Юристъ, 2021. — 476 с.
4. Боевые приемы борьбы как один из видов физической подготовки сотрудников полиции / А.А. Кузнецов // Научно-практический журнал «Право и образование». — 2022. — № 3. — С. 89–94. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/boevye-priemy-borby-kak-odin-iz-vidov-fizicheskoj-podgotovki-sotrudnikov-politsii> (дата обращения: 22.05.2025).
5. Гришин, В.Н. Физическая подготовка сотрудников правоохранительных органов: учебное пособие / В.Н. Гришин, А.С. Смирнов. — Санкт-Петербург: Университет МВД России, 2020. — 189 с.
6. Федеральный закон Российской Федерации от 07.02.2011 № 3-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О полиции» // Российская газета. — 2024. — № 178. — С. 1–25.
7. Приказ МВД России от 01.07.2017 № 450 «Об утверждении Наставления по организации физической подготовки в органах внутренних дел Российской Федерации» // Бюллетень нормативных актов МВД России. — 2017. — № 32. — С. 12–54.
8. Шилакин, В.Б. К вопросу о классификации боевых приемов борьбы / В.Б. Шилакин, Ю.В. Чехранов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. — 2018. — № 3(157). — С. 112–116. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-klassifikatsii-boevyh-priemov-borby> (дата обращения: 22.05.2025).

УДК 340

Р.Н. Каюмов (251 учебная группа)

А.А. Лобова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРАВОВОЙ АСПЕКТ МЕЖДУНАРОДНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ В ОСВОЕНИИ И РАЗВИТИИ АРКТИКИ

• **Статья 234.** Предоставляет прибрежным государствам право принимать национальные законы и правила по предотвращению, сокращению и сохранению под контролем загрязнения морской среды с судов в покрытых льдом районах в пределах своих исключительных экономических зон.

• **Статья 87.** Предусматривающая свободу рыболовства в открытом море с соблюдением условий, изложенных в разделе 2 Конвенции.

Данная конвенция определяет грань полномочий стран в реализации своей деятельности в Арктической зоне. И прежде, чем начать рассмотрение правовой деятельности стран, граничащих с Арктикой, стоит рассмотреть правовую деятельность Арктического Совета как международную организацию.

Одним из ключевых примеров правовой инициативы Арктического совета является **Соглашение о повышении научного сотрудничества в Арктике** (Agreement on Enhancing International Arctic Scientific Cooperation), подписанное в 2017 году. Этот документ стал важным шагом в регулировании деятельности стран в Арктической зоне, особенно в области научных исследований. Из материалов данного соглашения можно вывести несколько положений, закрепляющие основу для деятельности стран в Арктической зоне.

1. Упрощение доступа ученых к арктическим территориям:

○ Соглашение обязывает страны-участницы упрощать визовые процедуры для ученых, исследователей и технического персонала, участвующего в арктических проектах.

○ Также предусмотрено упрощение таможенных процедур для ввоза и вывоза научного оборудования и образцов.

2. Обмен данными и результатами исследований:

○ Страны согласились делиться результатами научных исследований, что способствует более эффективному изучению Арктики и выработке общих решений для региона.

○ Это особенно важно для мониторинга климатических изменений, состояния экосистем и биоразнообразия.

3. Сотрудничество в области инфраструктуры:

○ Соглашение предусматривает совместное использование исследовательских станций, судов и других научных объектов в Арктике.

○ Это позволяет снизить затраты на исследования и повысить их эффективность.

Рассмотрев правовое регулирование Арктики Арктическим Советом, можно перейти к анализу деятельности стран – участницы данного Совета.

Евросоюз. Законодательная база стран Европейского Союза (ЕС), связанная с освоением Арктики, формируется как на уровне национального законодательства отдельных стран, так и на уровне общеевропейских нормативных актов. Хотя не все страны ЕС имеют прямую связь с Арктикой, их законодательство и политика влияют на регион через экологические стандарты, научные исследования и международное сотрудничество. Как писал Депледж в своем труде на тему правовой деятельности ЕС в Арктике, [3] основная тенденция развития Арктики делится на 3 направления: «Исследования», «Стратегии смягчения и адаптации к изменениям климата», «Защита окружающей среды».

Одно из таких направлений «Исследования», позволяет ЕС развивать научную деятельность в Арктике, Акцент делается на **важность научных исследований** и их тесную интеграцию с технологиями, что подразумевает **ориентацию на прикладные разработки**. На основе этих исследований планируется создать **специальные "арктические стандарты"** для регулирования хозяйственной деятельности с целью защиты экологии и местного населения.

Одним из первых таких стандартов стала **Директива 2013/30/EU** о безопасности морских нефтегазовых операций, принятая Европарламентом и Советом ЕС 12 июня 2013 года.

Таким образом, несмотря на обновлённый подход, **методы реализации второй приоритетной области** (устойчивое развитие) **остались прежними** по сравнению с Заявлением 2008 года. Новый документ сохраняет преемственность, но дополняет его более конкретными мерами.

Финляндия. Финляндия также участвует в Арктическом Совете и является одним из основных участников освоения Арктики, который имеет свою правовую базу.

Например, **Арктическая стратегия Финляндии, принятая в 2021 году**, определяет ключевые цели страны в Арктическом регионе и выделяет наиболее важные приоритеты для их достижения. Стратегия утверждена Правительством и действует до 2030 года. Одним из основных положений стратегии является адаптация к изменению климата и смягчение его последствий. По нему Финляндия продолжит сокращение выбросов парниковых газов, развитие возобновляемых источников энергии, экономики замкнутого цикла. Также планируется инвестировать в инфраструктуру, устойчивую к климатическим изменениям, в особенности к рискам наводнений.

Индия. Индия, хотя и не является арктическим государством, активно проявляет интерес к Арктике, прежде всего в контексте научных исследований, изменения климата и возможного экономического сотрудничества. Джавахар вывел закономерность [3], что правовое регулирование Индии в Арктике базируется на международных соглашениях, а также на национальных стратегических документах, которые определяют подходы страны к этому региону. В 2013 году Индия получила статус наблюдателя в **Арктическом совете**, что позволило ей участвовать в обсуждении вопросов, связанных с устойчивым развитием и защитой окружающей среды в Арктике. Этот статус обязывает Индию соблюдать принципы и соглашения, разработанные Арктическим советом, включая уважение суверенитета арктических государств и учет интересов коренных народов. Но Индия, также, как и другие страны, активно участвует в научных исследованиях в Арктике через свою **арктическую исследовательскую станцию «Химадри»**, расположенную на Шпицбергене (Норвегия). Станция была открыта в 2008 году и используется для изучения климата, геологии и экологии Арктики. Индийские ученые сотрудничают с международными организациями, такими как **Международный арктический научный комитет (IASC)**, что способствует обмену знаниями и данными. Но как страна-наблюдатель, Индия не имеет права голоса в Арктическом совете и должна действовать в рамках, установленных арктическими государствами. Это ограничивает ее возможности в принятии решений, но позволяет участвовать в обсуждениях и проектах.

Россия. Россия, как одна из ключевых арктических держав, активно развивает правовое регулирование деятельности в Арктике. Ее законодательная база охватывает широкий спектр вопросов, включая территориальные претензии, экономическое освоение, экологическую защиту и обеспечение безопасности. Федеральным законом Российской Федерации от 31 июля 1998 г. № 155-ФЗ «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации» Северный морской путь определен как исторически сложившаяся национальная транспортная коммуникация России, плавание в акватории которой осуществляется в соответствии с общепризнанными принципами и нормами международного права, международными договорами России и положениями ее национального законодательства.

Также была обновлена Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации. Стратегия является документом стратегического планирования в сфере обеспечения национальной безопасности Российской Федерации (далее - национальная безопасность), разработанным в целях реализации Основ государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года и определяющим меры, направленные на выполнение основных задач развития Арктической зоны и обеспечения национальной безопасности, такими как защита Северного морского пути и развитие ресурсной базы в Арктике. Защите Северного морского пути (далее – СМП) отводится ведущая роль в развитии национальной безопасности. В условиях продолжительного таяния ледников,

СМП становится главным ресурсным источником в Арктической зоне ввиду открытия новых источников полезных ископаемых.

Сравнение правовых систем этих государств представляет собой непростою задачу, поскольку они значительно отличаются друг от друга по своему историческому развитию, правовой традиции и политической системе. Россия, с её мощной федеральной структурой и богатым опытом освоения Арктики, имеет уникальную систему правового регулирования, основанную на конституционных принципах и обширном массиве федеральных законов и подзаконных актов. В свою очередь, другие арктические государства, часто являющиеся членами Европейского Союза, характеризуются большей интеграцией в международные правовые нормы и, как правило, более децентрализованным подходом к управлению арктическими территориями.

Россия регулирует свою деятельность в Арктике путем жесткого законодательного контроля и суверенность исследований, независимых от Арктического Совета. На примере ФЗ 155 «О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации» Россия устанавливает историческое главенство над Северным морским путем и все мимо проходящие суда, обязаны соблюдать не только международные соглашения, но и определенные правила РФ. Также Россия придерживается политики защиты национальной безопасности и оберегает СМП, поскольку данный путь может стать ключевой стратегической точкой для размещения северного морского флота России, а также развертывание арктических военных баз. Всё это необходимо для предупреждения угроз со стороны потенциальных противников.

Говоря об Индии и Евросоюзе, стоит учитывать тот факт, что они сторонние наблюдатели, и конкретно в освоении Арктики принимают решения коллегиально с Арктическим Советом. Если рассматривать ту же ситуацию с Северным Морским Путем, то Индия и ЕС заинтересованы в свободном судоходстве, но открытых попыток повлиять на действия России не могут в силу признания за ней главенствующего права на данную территорию. ЕС, в большинстве своем, преуспела в замене нефтедобывающих производствах заменив их более экологичным оборудованием.

В отношении Финляндии можно сказать, что в своей Стратегии она взяла курс на сокращение выбросов отходов от производств и улучшение своей инфраструктуры. В этом она с Россией похожа, ведь страны заинтересованы в добыче полезных ископаемых с помощью экологичного оборудования.

Индия соблюдает свою роль в качестве наблюдателя, оставляя возможности для дальнейшего экономического развития в данном регионе на будущее.

Подводя итоги, можно сказать, что освоение Арктики представляет собой сложный и многогранный процесс, который требует четкого правового регулирования на национальном и международном уровнях. Арктический регион, обладающий огромными запасами природных ресурсов, стратегическим географическим положением и уникальной экосистемой, привлекает внимание как арктических государств, так и стран, не имеющих прямого выхода к Северному

Ледовитому океану. Однако интенсивное освоение Арктики сопряжено с множеством вызовов, включая экологические риски, необходимость защиты прав коренных народов и обеспечение устойчивого развития региона. В этой связи правовое регулирование играет ключевую роль в формировании баланса между экономическими интересами, экологической ответственностью и международным сотрудничеством.

Большинство правовых документов разных стран направлены на решение экономических споров и разделение территорий и прав на добычу ресурсов. Также проанализировав международное право в сфере сотрудничества стран, и в особенности деятельности Арктического Совета, можно сказать, что развитие Арктики набирает обороты и с появлением новых транснациональных корпораций в Арктике появится потребность в правовом регулировании деятельности этих компаний, ограничение добычи ресурсов по средством которого, таяние угроза таяния ледников снизится.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайков К.С. и др. Стратегические приоритеты научных исследований России и зарубежных государств в Арктическом регионе // Арктика: экология и экономика. – 2016. – Т. 3. – №. 23. – С. 29-37. <http://arctica-ac.ru/article/148/>
2. Журавель В. П. Председательство в Арктическом совете: от Финляндии к Исландии // Современная Европа. – 2019. – №. 4 (89). – С. 97-108.
3. Zaikov, K., Bhagwat, J. (2022). India's Arctic Policy: The Historical Context. Arctic and North. 48. 261-274. 10.37482/issn2221-2698.2022.48.261. // https://www.researchgate.net/publication/364108926_India's_Arctic_Policy_The_Historical_Context?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19
4. Hua, Jinjin. (2023). The Impact of India's International Discourse on Its Arctic Policy. Arctic and North. 156-171. 10.37482/issn2221-2698.2023.51.156. // https://www.researchgate.net/publication/372036682_The_Impact_of_India's_International_Discourse_on_Its_Arctic_Policy
5. Козьменко А.С. Отечественный и зарубежный опыт освоения арктических ресурсов нефти: теория и практика // Известия СПбГЭУ. 2021. №2 (128). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otechestvennyu-i-zarubezhnyu-opyt-osvoeniya-arkticheskikh-resursov-nefti-teoriya-i-praktika> (дата обращения: 22.03.2025).

УДК 343.2/.7

А.С. Левицкая (231 учебная группа),

Н.А. Молодцова (231 учебная группа)

А.А. Липинская (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ ПО Ч. 1 СТ. 20.4 КОАП РФ

Актуальность исследования динамики правоприменительной практики по статье 20.4 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях (далее - КоАП РФ) обусловлена необходимостью обеспечения соблюдения требований пожарной безопасности, что является важным аспектом защиты жизни и здоровья граждан, а также сохранности имущества.

Для сравнения редакций части 1 статьи 20.4 КоАП РФ за 2017 и 2024 годы нами были проанализированы изменения в тексте статьи, а также сопутствующие нормативные акты и законопроекты, регулирующие размеры административных штрафов за нарушение требований пожарной безопасности. В частности, мы сопоставили размеры штрафов, установленные в редакции 2017 года, с обновленными санкциями, введенными в 2023–2024 годах. Также был изучен практический аспект применения нормы в судебной практике, что позволило выявить тенденции в назначении наказаний и степень ужесточения правоприменения.

Редакция ч. 1 ст. 20.4 КоАП РФ от 19.08.2024 характеризуется значительным повышением штрафных санкций и усилением мер воздействия по сравнению с редакцией от 28.04.2017, что отражает государственную политику по ужесточению контроля за соблюдением требований пожарной безопасности и повышению ответственности за их нарушение.

В 2017 году ч. 1 статьи 20.4 КоАП РФ предусматривала ответственность за нарушение требований пожарной безопасности в виде предупреждения или административного штрафа. Размеры штрафов были следующими:

- граждане — от 1000 до 1500 рублей,
- должностные лица — от 6000 до 15 000 рублей,
- лица, осуществляющие предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, — от 6000 до 15 000 рублей или приостановление деятельности на срок до 90 суток,
- юридические лица — от 150 000 до 200 000 рублей или приостановление деятельности на срок до 90 суток.

В 2024 году редакция статьи существенно изменилась, в частности, выросли штрафы и были уточнены санкции:

- граждане — от 5 000 до 15 000 рублей,
- должностные лица — от 20 000 до 30 000 рублей,

- физические лица, осуществляющие предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, — от 40 000 до 60 000 рублей,
- юридические лица — от 300 000 до 400 000 рублей.

Таблица. Сравнительная таблица санкций по ст. 20.4 КоАП РФ

<i>Категория лиц</i>	<i>2017 год (руб.)</i>	<i>2024 год (руб.)</i>
Граждане	1 000–1 500	5 000–15 000
Должностные лица	6 000–15 000	20 000–30 000
Индивидуальные предприниматели	6 000–15 000	40 000–60 000
Юридические лица	150 000–200 000	300 000–400 000

Так, в 2024 году штрафы выросли примерно в 2 раза по сравнению с 2017 годом, что отражает ужесточение административной ответственности за нарушения пожарной безопасности. В редакции 2017 года предусматривалась возможность применения предупреждения в качестве меры административного наказания, что сохраняется и в 2024 году, однако на практике в последние годы чаще применяются штрафы. В обновленной редакции статьи введены более строгие меры в отношении повторных нарушений и нарушений, повлекших серьезные последствия, включая приостановление деятельности на срок до 30 суток и уголовную ответственность при тяжких последствиях (ст. 219 УК РФ), а также расширена дифференциация санкций в зависимости от категории правонарушителя, что позволяет более точно регулировать ответственность.

Раньше в своих решениях должностные лица при отсутствии угрозы жизни и здоровью людей или при первичном нарушении часто ограничивались предупреждением, в иных случаях, по сравнению с нынешними, чаще применялись минимальные санкции.

Так, например, исходя из решения Осташковского городского суда от 04.05.2017 № 12-43/2017 [2], где муниципальное бюджетное дошкольное общеобразовательное учреждение признано виновным в совершении административного правонарушения, предусмотренного ч. 1 ст. 20.4 КоАП РФ, детский сад № 2 «Огонек» подвергнут административному наказанию в виде административного штрафа в размере 150 000 рублей за нарушение требований в области пожарной безопасности.

В новых решениях должностные лица исходят из ужесточенной санкции. Даже при отсутствии последствий они чаще назначают штраф, а не предупреждение, что связано с общей тенденцией ужесточения административной ответственности и профилактики пожаров. Например, в решении Кемеровского областного суда № 21-861/2024 [3], где ОАО «РЖД» признано виновным в совершении правонарушения, предусмотренного ч.1 ст.20.4 КоАП РФ, это юри-

дическое лицо подвергнуто административному штрафу в размере 300 000 рублей.

Размеры штрафов выросли в два раза с 08.06.2022, что существенно усилило превентивное воздействие нормы. При этом суды продолжают учитывать обстоятельства дела, но в случае повторных нарушений или наличия угрозы жизни штрафы назначаются ближе к верхней границе санкций.

На основе проведенного нами сравнительного анализа мы определили общие тенденции динамики изменения санкций и правоприменительной практики по ст. 20.4 КоАП РФ:

1. Рост штрафов обусловлен необходимостью повышения уровня пожарной безопасности и профилактики нарушений.

2. Судебная практика стала менее лояльной к правонарушителям.

Таким образом, правоприменительная практика по ч. 1 ст. 20.4 КоАП РФ за 2017 и 2024 годы демонстрирует значительное ужесточение санкций и подходов к назначению наказаний. Если в 2017 году чаще ограничивались предупреждением или минимальными штрафами, то в 2024 году превалирует применение реальных и более высоких штрафов, что усиливает дисциплинирующее воздействие на нарушителей и способствует профилактике пожаров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. N 195-ФЗ

2. Решение Осташковского городского суда Тверской области Ракитского Н.В. от 04.05.2017 года № 12-43/2017 г. https://sudact.ru/regular/doc/JMeF6DqbKxxK/?regular-txt=®ular-case_doc=®ular-lawchunkinfo=Статья+20.4.+Нарушение+требований+пожарной+безопасности%28КОАП%29®ular-date_from=01.01.2015®ular-date_to=05.05.2017®ular-workflow_stage=®ular-area=®ular-court=®ular-judge=&_=1748074133972

3. Решение Кемеровского областного суда от 28.08.2024 года №21-861/2024 https://sudact.ru/regular/doc/7DJFf3VA0wJt/?regular-txt=®ular-case_doc=®ular-lawchunkinfo=Статья+20.4.+Нарушение+требований+пожарной+безопасности%28КОАП%29®ular-date_from=19.08.2024®ular-date_to=31.08.2024®ular-workflow_stage=®ular-area=®ular-court=®ular-judge=&_=1748074787019

УДК 630.43

А.Е. Малышев, (422 учебная группа)

Е.С. Титова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ПРИМЕРЕ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: В статье рассматриваются проблемы видеомониторинга и предлагаются меры повышения эффективности видеонаблюдения и совершенствования профилактических противопожарных мероприятий.

Ключевые слова: мониторинг, прогнозирование, анализ лесопожарной обстановки, повышение безопасности, профилактика пожаров.

A. E. Malyshev, E. S. Titova

DEVELOPMENT OF MEASURES TO IMPROVE THE SYSTEM OF MONITORING AND FORECASTING THE OCCURRENCE OF FOREST FIRES USING THE EXAMPLE OF THE NIZHNY NOVGOROD REGION

The article discusses the problems of video monitoring and suggests measures to increase the effectiveness of video surveillance and improve preventive fire prevention measures.

Key words: monitoring, forecasting, analysis of the forest fire situation, safety improvement, fire prevention.

Лесные пожары представляют собой серьезную проблему, которая ежегодно наносит значительный ущерб природе и экономике регионов. Ежегодно в Нижегородской области регистрируется от 100 до 500 пожаров, а в засушливые годы их количество резко возрастает. Как показал анализ пожарной опасности области, площадь, пройденная огнем, варьируется от 500 до 5000 гектаров в год, а в особенно сложные периоды может достигать 10 000 гектаров и более.

Статистические данные возникновения лесных пожаров на территории Нижегородской области, представленные на рис. 1, позволяют судить о достаточно высоком количестве возгораний и резком увеличении площади, пройденной огнём на период за 2023–2024 год [1].

Например, самый крупный пожар в Нижегородской области за последние годы произошёл в Мордовском заповеднике. Пожар возник 3 августа 2021 года из-за аномальной жары и разрядов молний. Пожар быстро перешёл из низового в верховой и охватил более 12 тыс. га, перекинувшись на Нижегородскую об-

ласть. Огонь неоднократно подступал к территории закрытого города Саров, находящемуся к северу от заповедника. Кроме того, 19 августа жители поселка Стекланный Первомайского района Нижегородской области самостоятельно покинули свои дома, позднее там сгорело 11 построек. Из соседнего поселка Березино эвакуировали 20 жителей.

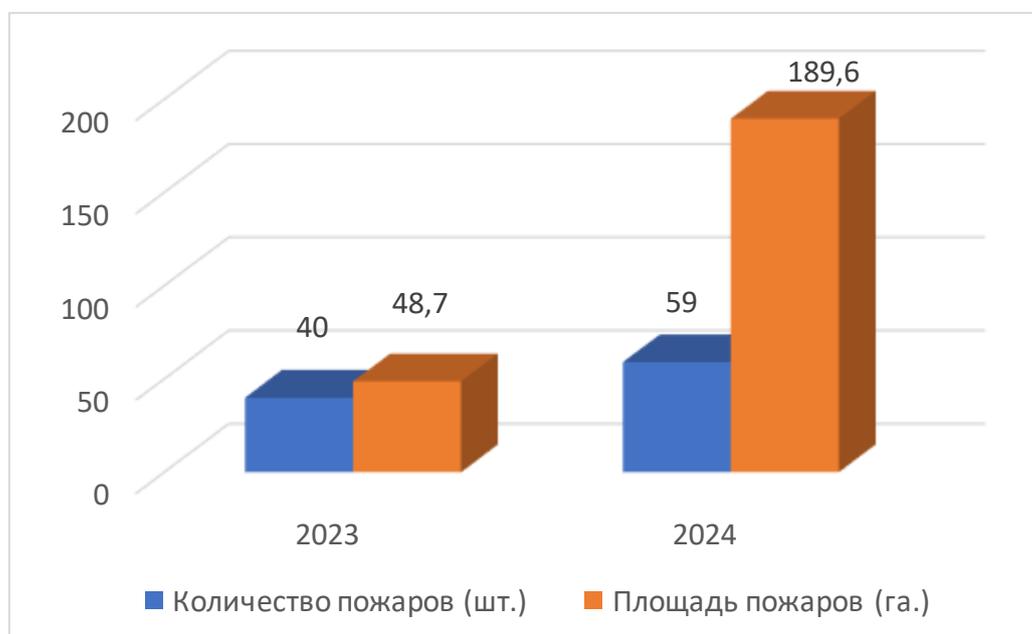


Рис. 1. Статистические данные возникновения лесных пожаров на территории Нижегородской области

Таким образом, крайне важно своевременно выявлять очаги возгорания для исключения дальнейшего распространения. Мониторинг лесных пожаров позволяет своевременно разработать и провести мероприятия по предупреждению возгораний и снижению ущерба от них. В настоящее время существует множество методов мониторинга, поэтому ключевой задачей становится выбор наиболее эффективных систем для раннего обнаружения и предотвращения развития пожаров.

Одной из основных задач МЧС России на 2025 год согласно [2], среди прочих является – совершенствование системы мониторинга чрезвычайных ситуаций с использованием данных дистанционного зондирования Земли из космоса.

Согласно [3] мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожаров включает в себя:

- 1) Наблюдение и контроль за пожарной опасностью в лесах и лесными пожарами.
- 2) Организацию системы обнаружения и учета лесных пожаров, системы наблюдения за их развитием с использованием наземных, авиационных или космических средств.
- 3) Организацию патрулирования лесов.

4) Прием и учет сообщений о лесных пожарах, а также оповещение населения и противопожарных служб о пожарной опасности в лесах и лесных пожарах специализированными диспетчерскими службами.

В таблице 1 представлена классификация видов и методов мониторинга лесных пожаров. Все виды систем мониторинга предполагают использование различных методов выявления первичных и вторичных признаков пожара.

Таблица 1. Виды и методы мониторинга лесных пожаров

Наземный мониторинг				
Визуальный метод		Аппаратно-инструментальные методы		
-Наблюдательные пожарные вышки		-Видеонаблюдение (FFSS)	-Тепловизионная съемка	
Авиационный мониторинг				
-Беспилотные летательные средства	-Визуальный метод	-Видеонаблюдение	-Тепловизионная съемка	-LIDAR-система
Космический мониторинг				
-Дистанционное зондирование Земли				

Прогнозы развития лесопожарной обстановки, а также разработка модели развития пожаров на территории Нижегородской области осуществляются с применением программно-аппаратных комплексов, в том числе «Атлас опасностей и рисков» МЧС России. На платформе Атласа аккумулируется и анализируется информация из паспортов территорий, прогноз погоды, данные системы космического мониторинга, тематические сведения федеральных органов исполнительной власти и данные из открытых источников. Приложение «Термические точки» реализовано в рамках выполнения работ по разработке информационной системы «Атлас опасностей и рисков». Так, с использованием этого приложения, по информации за 2024 год на территории Нижегородской области были выявлены следующие данные по природным пожарам:

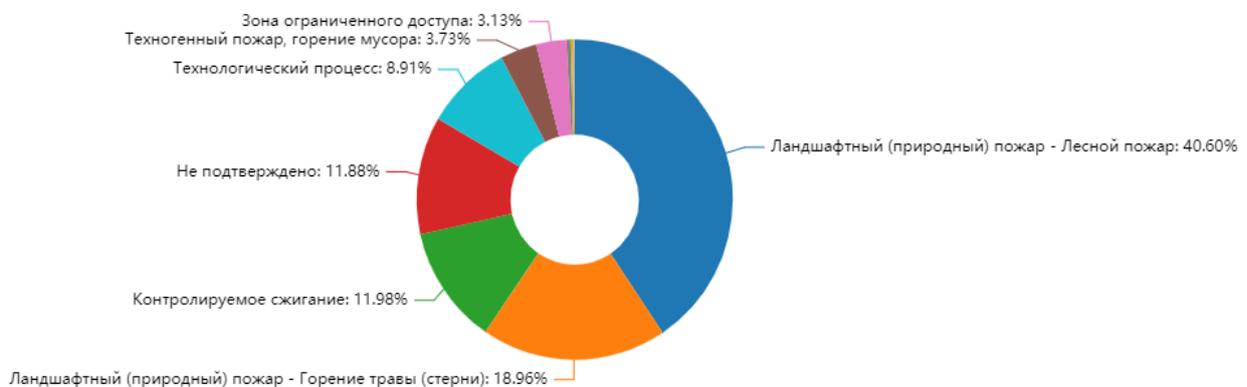


Рис. 2. Информация по природным пожарам Нижегородской области за 2024 год

После получения информации о термической точке в информационной системе «Атлас рисков и опасностей» специалист может произвести прогноз дальнейшего распространения пожара и последствия от пожара, так же программа рассчитывает необходимое количество сил и средств для проведения локализации и ликвидации возгорания, благодаря чему в кратчайшие сроки можно определить какие именно ближайшие пожарно-спасательные части стоит задействовать.

После построения модели распространения пожара можно получить отчет расчета, в котором содержится следующая информация:

- площадь пожара через заданное количества времени после возник пожара;
- общее количество пострадавших;
- потребность развертывания пункта временного размещения (ПВР);
- потребность в силах и средствах при ликвидации ЧС;
- обеспечение пострадавшего населения.

На основе прогноза разрабатываются следующие меры:

- Подготовка плана эвакуации и оповещение жителей через СМИ, социальные сети и системы экстренного оповещения.
- Создание противопожарных разрывов методом вырубki деревьев и кустарников на пути распространения пожара для замедления его продвижения.
- Мобилизация сил МЧС и направление на тушение пожара, включая пожарные расчёты, технику и добровольцев.
- Постоянный мониторинг развития пожара с использованием спутниковых снимков и данных с дронов.
- Регулярное информирование населения о текущей ситуации и рекомендациях для жителей.

Для своевременного обнаружения возгораний в регионе используется система видеомониторинга «Лесохранитель» [4], включающая 115 камер наблюдения (рис. 3).

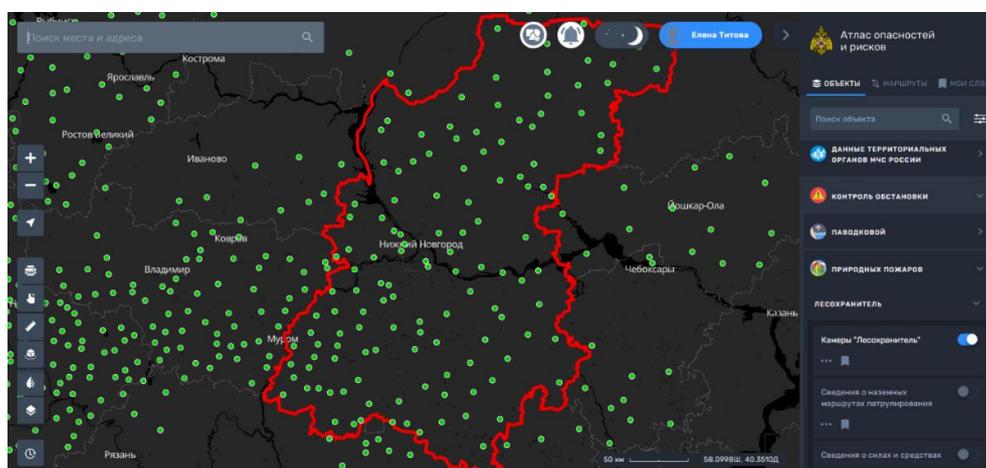


Рис. 3. Расположение камер видеонаблюдения «Лесохранитель»

Камеры установлены в ключевых точках и обеспечивают контроль над значительной частью лесных массивов. Однако, несмотря на свою эффективность, система не способна обеспечить полное покрытие всей территории Нижегородской области.

В ходе анализа работы «Лесохранителя» были обнаружены значительные «слепые зоны», остающиеся вне поля зрения камер. Такие зоны часто встречаются по всей области, одним из ярких примеров подобной проблемы можно наблюдать на территории между Воскресенским, Тонкинским и Шаранговским районами. Здесь расстояние между ближайшими камерами достигает 60 тыс. метров, в то время как максимальный радиус эффективного обзора одной камеры составляет лишь 25 тыс. метров. В результате на Рис. 4 видно, как образуется неконтролируемая зона площадью 412 км², где возгорание может оставаться незамеченным в течение длительного времени.

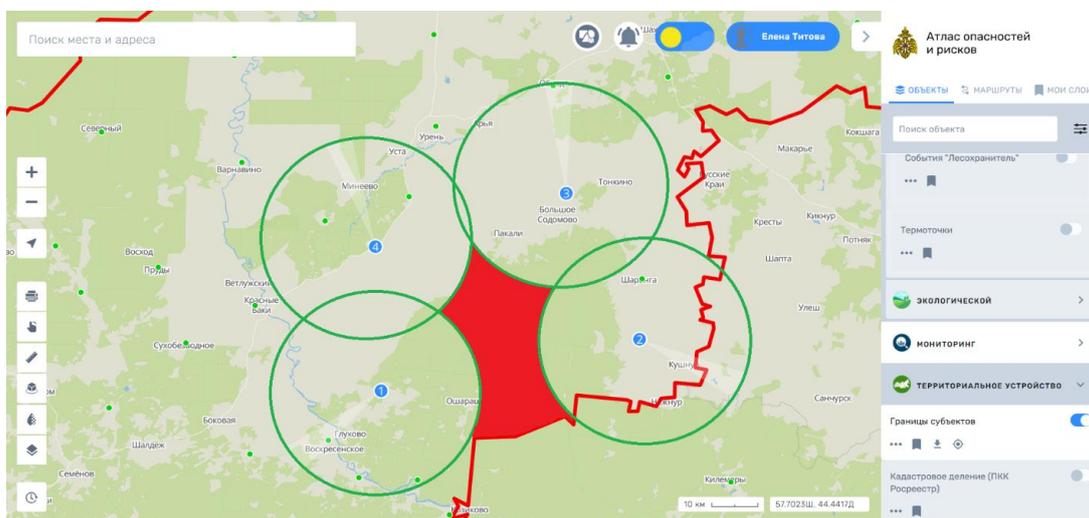


Рис. 4. Зона лесного массива вне поля зрения камер

Если пожар возникает в этой зоне, его обнаружение и ликвидация в первые сутки становятся практически невозможными. Это приведёт к быстрому распространению огня, увеличению площади возгорания и, как следствие, к многократному росту затрат на тушение. Кроме того, задержка в реагировании повышает риски для населённых пунктов и инфраструктуры, расположенных вблизи лесных массивов.

Для решения этой проблемы предлагается внедрение комбинированной системы мониторинга, которая дополнит существующие технологии новыми методами обнаружения пожаров. Такой комплексный метод позволит нейтрализовать недостатки, возникающие при использовании каждой системы по отдельности. Беспилотные летательные аппараты с тепловизорами смогут оперативно выявлять очаги возгорания даже в труднодоступных местах, после чего к работе подключатся специализированная техника. Например, машины-плуги

создадут минерализованную полосу шириной три метра, а грейдеры подготовят подъездные пути для пожарных расчетов.

Ключевые элементы комбинированного мониторинга:

- Космическое зондирование обеспечивает глобальный охват и выявление термальных аномалий на ранних этапах.

- Видеонаблюдение с вышек позволяет фиксировать задымление и визуальные признаки возгорания в режиме реального времени.

- Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) способны оперативно обследовать труднодоступные участки, используя тепловизоры и мультиспектральные камеры.

- Наземное патрулирование мобильные группы лесников и добровольцев усиливают контроль в зонах с ограниченным охватом техники.

Комбинированный мониторинг с использованием космических технологий, БПЛА, стационарных камер и наземного патрулирования позволяет создать многоуровневую систему защиты лесов, минимизируя риски крупных пожаров. Такой подход не только оптимизирует затраты, но и повышает скорость реагирования, что критически важно для сохранения природных ресурсов Нижегородской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: статист. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. 108 с.

2. Публичная декларация целей и задач МЧС России на 2024 год (принята на итоговом заседании коллегии МЧС России (решение от 14.02.2024 N 2/1))

3. «Лесной кодекс Российской Федерации» от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 30.12.2021) // Мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожарах.

4. Атлас опасностей и рисков // Личный кабинет «ЕДДС» [Электронный ресурс] – URL: <https://edds.mchs.gov.ru/index>

5. Исследование основных проблем защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время: отчет о НИР / Седнев В. А., Тетерина Н. В., Аляев П. А. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2015.

6. Ватагина В.Е., Рычкова В.М. Исследование системы мониторинга и прогнозирования лесных пожаров // Пожарная и аварийная безопасность, 2017, № 3. - С. 784–787

7. Федеральный закон от 11 ноября 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

8. Приказа Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 23 июня 2014 года № 276 «Об утверждении Порядка осуществления мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожарах»

9. Современные пожаробезопасные материалы и технологии: Сборник материалов VII международной научно-практической конференции, Иваново, 17 октября 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – 594 с.

УДК 351

Я.А. Серова (1я учебная группа ГМУ),

А.И. Закинчак (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МВД РОССИИ С МЧС РОССИИ ПО ВОПРОСАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

В условиях современных реалий, когда угрозы безопасности и природные катастрофы становятся всё более частыми и интенсивными, взаимодействие между Министерством внутренних дел Российской Федерации (МВД) и Министерством по чрезвычайным ситуациям Российской Федерации (МЧС) приобретает особенно важное значение. Эффективное сотрудничество между данными ведомствами является ключевым элементом обеспечения безопасности граждан, защиты их жизни и здоровья, а также минимизации ущерба, причиняемого различными чрезвычайными ситуациями.

Актуальность исследования определяется не только специфичностью задач, стоящих перед МВД и МЧС, но и необходимостью интеграции их усилий для создания единой системы реагирования на угрозы. В последнее десятилетие наблюдается рост как техногенных, так и природных катастроф, требующих не только быстрой реакции, но и согласованных действий всех вовлеченных структур. Примеры таких катастроф, как наводнения, лесные пожары, землетрясения, показывают, как важно иметь четко отлаженные механизмы взаимодействия между службами, способными оперативно реагировать на вызовы.

Кроме того, на фоне глобальных изменений климата, потенциальные риски возникновения чрезвычайных ситуаций увеличиваются. Частота и масштаб возникновения различных катастроф оставляют на мутное впечатление о том, что простого существования разговоров о сотрудничестве недостаточно. Необходимо реализовывать на практике соответствующие стратегии и тактики взаимодействия, адаптируя их к постоянно меняющимся условиям и требованиям.

Взаимодействие между МВД и МЧС формировалось на протяжении нескольких десятилетий и связано с изменениями в уголовной и административной политике государства.

Первые шаги в направлении создания эффективного сотрудничества между этими структурами можно отнести к 90-м годам XX века, когда в России начали активно внедряться новые механизмы управления в условиях перехода к рыночной экономике и демократическим реформам.

История взаимодействия МВД и МЧС России начинается с преобразования Российского корпуса спасателей в Государственный комитет РСФСР по чрезвычайным ситуациям 30 июля 1991 года постановлением Президиума Верховного Совета РСФСР. В это время необходимость скоординированного реагирования на чрезвычайные ситуации стала особо актуальной, что привело к созданию проектов, ориентированных на выработку совместных действий.

Успешность действий служб зависит от четкого соблюдения плана взаимодействия, профессионализма сотрудников и своевременного реагирования на изменяющуюся ситуацию.

Несмотря на наличие четких регламентов и инструкций по взаимодействию МЧС и МВД при пожаре, на практике существуют следующие проблемы.

1) Недостаточная координация действий. Отсутствие единой системы оповещения и планирования может привести к дублированию усилий или, наоборот, к недостаточному привлечению ресурсов.

2) Разногласия по компетенции. Нечеткое распределение обязанностей между ведомствами может вызвать задержки в принятии решений и затруднить процесс оказания помощи пострадавшим.

3) Несоответствие технического оснащения. Различия в используемом оборудовании и технологиях могут осложнить совместную работу.

Другой ситуацией, с которой ежегодно сталкиваются службы ликвидации ЧС являются наводнения. Наводнение - одно из наиболее опасных природных бедствий, способное нанести огромный ущерб инфраструктуре, жилью и здоровью населения. Эффективная система реагирования на подобные чрезвычайные ситуации требует тесного взаимодействия различных государственных структур.

Взаимодействие МВД и МЧС при наводнении строится на принципах: координированности, взаимопомощи, прозрачности, ответственности.

В качестве основных недостатков механизма взаимодействия при наводнении нами выделены следующие:

1) Недостаточная координация. Одна из главных проблем - недостаточная предварительная координация действий. Отсутствие четкого плана взаимодействия, распределения ролей и ответственности может привести к дублированию усилий, путанице и задержкам в оказании помощи пострадавшим.

2) Различия в подходах. МВД, в первую очередь, отвечает за общественный порядок и безопасность граждан. МЧС же специализируется на ликвидации чрезвычайных ситуаций, включая поисково-спасательные работы. Различия в задачах и приоритетах могут привести к конфликтам интересов и неэффективному использованию ресурсов.

3) Технические проблемы. Иногда возникают технические проблемы при взаимодействии. Несовместимость систем связи, различие в используемых стандартах и протоколах может затруднять обмен информацией и координацию действий на местах.

4) Нехватка ресурсов. В случае масштабных наводнений ресурсы МВД и МЧС могут оказаться недостаточными для эффективной ликвидации последствий. Нехватка личного состава, техники и оборудования может привести к замедлению процесса восстановления.

Следующей актуальной проблемой современности, угрожающей безопасности людей, являются террористические акты. Террористические акты представляют собой серьезную угрозу безопасности государства и граждан. Тщательное планирование, четкое распределение обязанностей и постоянная координация действий позволяют минимизировать потери и обеспечить безопасность граждан.

Несмотря на общую цель - защиту населения, взаимодействие этих ведомств при терактах нередко сталкивается с рядом проблем.

Одна из главных сложностей заключается в отсутствии четкой и отработанной системы координации действий МЧС и МВД. Часто возникает дублирование усилий, а зачастую - путаница в компетенциях. В критических ситуациях это может привести к задержкам в принятии решений и снижению эффективности помощи пострадавшим.

Следующая сложность заключается в недостаточной коммуникации. Эффективное взаимодействие невозможно без постоянной и прозрачной коммуникации между ведомствами. На практике, обмен информацией о ситуации, ресурсах и планах действий может быть неполным или несвоевременным.

Сильные и слабые стороны современных механизмов взаимодействия представлены в таблице.

*Таблица. Сильные и слабые стороны механизмов взаимодействия
МВД и МЧС (составлено автором)*

Сильные стороны	Слабые стороны
Тщательное планирование	Недостаточная координация действий
Разработка четких регламентов	Разногласия по компетенции
Постоянная координация действий	Несоответствие технического оснащения
Четкое соблюдение плана взаимодействия	Различия в подходах
Четкое распределение обязанностей	Технические проблемы
Профессионализм сотрудников	Нехватка ресурсов
Своевременное реагирование на изменяющуюся ситуацию	Отсутствие четкой и отработанной системы координации действий
Проведение совместных учений	Недостаточная коммуникация между ведомствами

В качестве сильных сторон можно выделить наличие четких планов действий для каждой из сторон в конкретной ситуации и регламентов взаимодействия ведомств, четкое распределение обязанностей и проведение совместных учений. Эффективность взаимодействия снижается из-за недостаточной коор-

динации, различий в подходах и приоритетах ведомств, а также нехватки ресурсов и межведомственной коммуникации.

На рисунке выделены основные проблемы и их последствия.

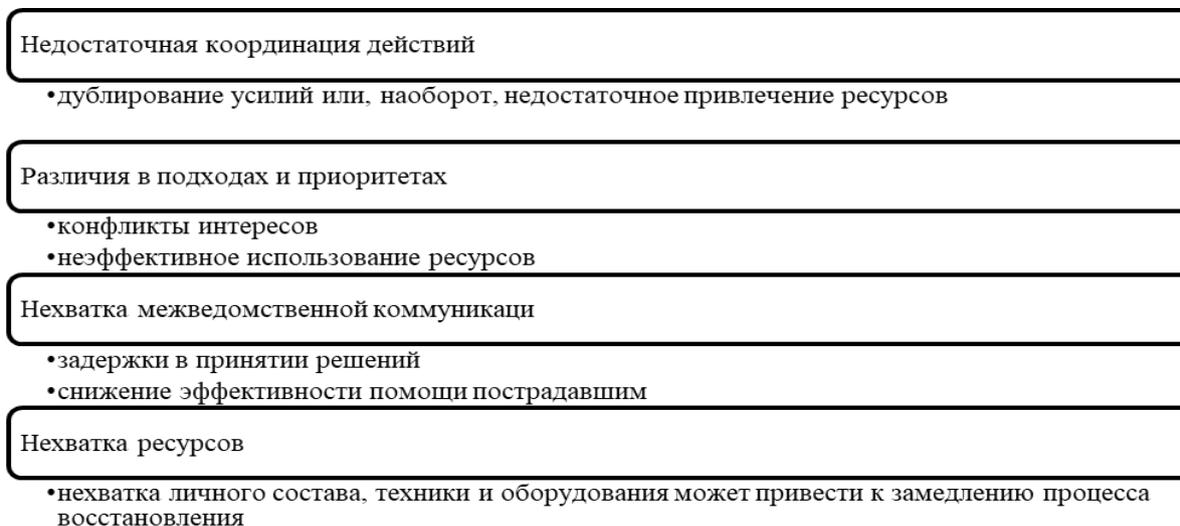


Рисунок. Проблемы взаимодействия МВД и МЧС

Таким образом, рассмотрев механизмы взаимодействия МВД и МЧС при разных чрезвычайных ситуациях, можно отметить, что все механизмы имеют похожие недостатки: недостаточная координация действий, различия в подходах и приоритетах, нехватка межведомственной коммуникации, нехватка ресурсов.

Подводя итог, отметим, что взаимодействие МВД и МЧС осуществляется с целью предотвращения или ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Анализ практики взаимодействия показал, что совместные действия ведомств повышают эффективность работы по ликвидации пожаров, последствий наводнений, терактов и других чрезвычайных ситуаций, и опасных погодных явлений. Для эффективного взаимодействия разработаны различные механизмы: соглашения и регламенты, комплексные планы и стратегии, стандартизация процедур, рабочие группы и совместные рабочие визиты, обучение и информационный обмен. Данные механизмы имеют как достоинства, так и недостатки. Особое внимание стоит обратить на межведомственные коммуникации и ресурсное обеспечение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закинчак, А. И. Направления совершенствования системы управления безопасностью региона / А. И. Закинчак, В. С. Степанян, А. А. Безруков // Актуальные вопросы организации управления в РСЧС: Сборник научных трудов, Иваново, 31 октября 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 103-109.
2. Фантина, Е. Д. Способы оповещения и информирования должностных лиц и населения о чрезвычайных ситуациях / Е. Д. Фантина, 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. 1153-1157.

3. Щукарев, С. Ю. Современные подходы к построению системы взаимодействия функциональных подсистем РСЧС / С. Ю. Щукарев, А. И. Закинчак // Актуальные вопросы организации управления в РСЧС : Сборник научных трудов, Иваново, 31 октября 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 98-103.

УДК: 614.849

А.В. Скочко (группа ТБз-20а)

Ю.В. Мнускина (научный руководитель)

ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России»

ОБОСНОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСНОВ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ НИЗКОКИПЯЩИХ АВАРИЙНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ

С восстановлением и развитием промышленности и сельского хозяйства в Донецкой Народной Республике все более находят применение опасные химические вещества, при аварийном выбросе (разливе) которых могут произойти заражение окружающей среды и гибель людей, это так называемые аварийно-химически опасные вещества (АХОВ) [1, С. 61]. При ведении боевых действий увеличивается риск возникновения чрезвычайных ситуаций с выбросом АХОВ.

Риски, связанные с тем или иным веществом, определяются как его опасными свойствами (способностью оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье человека или окружающую среду), так и количеством или степенью воздействия. Необходимо принимать меры по управлению рисками, чтобы помочь предотвратить или уменьшить потенциальный вред.

Кипение вещества происходит при определенной постоянной температуре, называемой точкой кипения. Кипение – это переход вещества из жидкого состояния в газообразное.

К низкокипящим АХОВ можно отнести вещества, которые при атмосферном давлении и температуре окружающей среды находятся в газообразном состоянии. К низкокипящим веществам относятся газы. Так, температура кипения углекислого газа составляет $-108\text{ }^{\circ}\text{F}$ ($-78\text{ }^{\circ}\text{C}$); температура кипения метана $-263\text{ }^{\circ}\text{F}$ ($-164\text{ }^{\circ}\text{C}$); температура кипения кислорода $-297\text{ }^{\circ}\text{F}$ ($-183\text{ }^{\circ}\text{C}$); температура азота $-321\text{ }^{\circ}\text{F}$ ($-196\text{ }^{\circ}\text{C}$). Гелий имеет самую низкую нормальную температуру

кипения (-268,9 °С) [2]. Данные газы при испарении не представляют опасности для природы и человека, но существуют ядовитые вещества с низкой температурой кипения, разлив и утечка которых является серьезной угрозой человеку и окружающей среде.

Также к низкокипящим веществам относятся жидкости с температурой кипения ниже 100 °С – летучие фракции нефтепродуктов, органические растворители.

Значительная часть веществ, входящих в группу с низкой температурой кипения, могут быть вредны для здоровья человека при определенных уровнях воздействия. Наибольшую опасность представляет кожное и ингаляционное воздействие этих веществ, которые оказывают различное воздействие на здоровье человека. В этом опасность утечки аварийно химически опасных веществ (АХОВ) [3].

Многие АХОВ используются в химической и нефтяной промышленности, в том числе на нефтеперерабатывающих заводах, где они производятся и смешиваются с другими веществами перед транспортировкой на другие объекты для использования в качестве сырья.

Нейтрализация низкокипящих АХОВ является необходимой мерой для предотвращения распространения опасных веществ и снижения риска для здоровья людей и окружающей среды. Работы по нейтрализации низкокипящих АХОВ существующими средствами и методами требуют привлечения большого количества сил и средств и затрат большого количества времени. Таким образом, возникает потребность изыскания более оперативных и эффективных способов ликвидации последствий аварий.

Чтобы оперативно нейтрализовать и локализовать последствия утечки низкокипящих веществ, применяются специальные пенные рецептуры, позволяющие при помощи специального оборудования быстро генерировать большие объемы пены.

Качества пенообразующих компонентов и пены характеризуются рядом основных свойств (см. табл. 1) [4].

Таблица 1. Свойства пенной системы

1. Пенообразующая способность раствора (вспениваемость)	Количество пены, которое образуется из постоянного объема раствора при соблюдении определенных условий в течение заданного времени.
2. Кратность пены	Отношение объема пены к объему раствора, необходимого для её образования.
3. Стабильность (устойчивость) пены	Способность сохранять общий объем, дисперсный состав и препятствовать истечению жидкости.
4. Дисперсность пены	Средний размером пузырька, распределение пузырьков по размерам или поверхностью раздела раствор-газ в единице объема пены.

Использование таких пенных веществ позволяет нейтрализовать воздействие АХОВ двумя способами:

- изолировать низкокипящее вещество от воздуха благодаря созданию устойчивого пенного экрана;
- обеспечить нейтрализацию АХОВ путем дегазации.

Физической основой локализации низкокипящих АХОВ при помощи пенного экрана является прекращение непосредственного контакта воздуха и низкокипящего вещества. Для этого используются твердеющие пены на основе карбамидоформальдегидных смол [5].

Если скорость диффузии пены и АХОВ низкая, то пена создает барьер между низкокипящим АХОВ и воздухом, преграждая доступ в атмосферу молекулам вещества и изолируя вещество от воздуха. Твердеющая пена работает в качестве защитного экрана и помогает изолировать место утечки вещества [6].

В состав пенной рецептуры для создания экрана могут входить карбамидоформальдегидная смола, отвердитель, катализатор (повышает растворимость компонентов), глицерин (обеспечивает устойчивость пены) и пенообразователь (придает пенной рецептуре необходимую кратность).

Формирование твердеющей пены происходит путем химического взаимодействия между компонентами – основой и отвердителем. Поэтому компоненты для пенообразования необходимо хранить в разных емкостях, чтобы не допустить формирования твердого вещества.

Также нейтрализация АХОВ пенными рецептурами может работать по принципу дегазации. Это происходит в том случае, если вещество пены состоит из компонентов, обеспечивающих быструю диффузию пенного слоя и АХОВ. Высокий коэффициент диффузии обеспечивает активное взаимодействие между пеной и АХОВ, что, в свою очередь, позволяет произвести дегазацию.

Далее в табл. 2 представлены особенности дегазации и локализации низкокипящих АХОВ.

Таблица 2. Основные характеристики дегазации и локализации низкокипящих АХОВ

Способ нейтрализации	Структура пены	Химический состав	Механизм действия	Время существования
Дегазация	Жидкая структура	Дихлорамин, едкий натр, катализатор, глицерин, пенообразователь	Химическое разложение	1 час
Локализация	Твердеющая структура	Карбамидоформальдегидная смола, кислотный катализатор отверждения, поверхностно-активное вещество, пластифицирующая добавка, высокомолекулярная добавка	Устойчивый пенный экран	12 часов

Таким образом, в случае необходимости нейтрализации низкокипящих АХОВ, которые опасны для человека и природы, применяется технология пенообразования. Специальные пенообразующие устройства генерируют пену из заранее подготовленных компонентов. Основными способами устранения последствий утечки АХОВ являются локализация и дегазация. Локализация основана на физическом принципе изоляции опасного вещества и осуществляется с помощью твердеющих пенных растворов, защищающих окружающую среду от воздействия АХОВ при помощи формирования пенного экрана. В этом случае пена стабильна и может удерживаться в течение 12 часов. В состав пенообразующих компонентов входят карбамидоформальдегидная смола, кислотный катализатор отверждения, поверхностно-активное вещество, пластифицирующая добавка, высокомолекулярная добавка. Химическая основа дегазации – реакция между компонентами пенного раствора и опасным веществом. Пена для дегазации содержит в своем составе дихлорамин, едкий натр, катализатор, глицерин, пенообразователь и способна разложить АХОВ в течение часа.

Обоснование физико-химических основ нейтрализации низкокипящих АХОВ позволяет разрабатывать более эффективные и безопасные методы ликвидации аварийных ситуаций. Необходимо учитывать особенности каждого АХОВ и выбирать оптимальный метод нейтрализации, принимая во внимание все факторы, влияющие на процесс. Практическое применение результатов исследования позволит существенно снизить риски, связанные с авариями на химически опасных объектах, и обеспечить безопасность населения и окружающей среды. Необходима разработка и внедрение новых технологий, обеспечивающих быстрое и полное обезвреживание низкокипящих АХОВ с минимальным воздействием на окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кипря А. В. Локализация пролива аварийно химически опасных веществ покрытием слоем пены / А. В. Кипря, П. И. Резцов, Н. С. Бац // Проблемы обеспечения безопасности (безопасность-2022): материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию УГАТУ, Уфа, 14 апреля 2022 года. – Уфа, 2022. – С. 61-65.
2. Штым А. С. Характеристика низкокипящих веществ для теплоэнергетических циклов / А. С. Штым // Труды Дальневосточного государственного технического университета. 2023. №. 134. С. 129-131.
3. Котов Г. В. Формирование паровоздушного облака при проливе низкокипящих жидкостей / Г. В. Котов // Пожаровзрывобезопасность. 2020. Т. 20, №6. С. 2-14.
4. Аржанухин И. О. Методика обоснования способов локализации и дегазации низкокипящих аварийно химически опасных веществ пенными рецептурами / И. О. Аржанухин // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2017. №. 2 (33). С. 65-67.
5. Гришкевич, А. А. Защитные пены и экраны. Технические средства формирования защитных пенных экранов для локализации разливов нефти и нефтепродуктов / А. А. Гришкевич // Международная конференция «Проблемы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в Арктике, включая вопросы аварийных разливов нефти»: Материалы конференции, Нарьян-Мар, 20–22 августа 2013 года / МЧС России. – Нарьян-Мар: Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, 2013. – С. 183-189.

б. Аржанухин И. О. Локализация и дегазация низкокипящих АХОВ пенными рецептурами / И. О. Аржанухин // Совершенствование гражданской обороны в Российской Федерации: материалы Всероссийского совещания с руководителями федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по проблемам гражданской обороны и защиты населения и научного симпозиума, Ногинск, 06 июня 2017 года. – Ногинск: Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, 2017. – С. 168-171.

УДК 614.841+377

Н.А. Сырейщиков (211 учебная группа),

А.А. Лобова (научный руководитель)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ ЛИТИЙ-ИОННЫХ БАТАРЕЙ (ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ)

В связи с растущим дефицитом традиционных источников энергии и обеспокоенностью проблемами загрязнения окружающей среды мировой спрос на новую энергетическую отрасль растёт, а решением этой проблемы стали литий-ионные аккумуляторы (далее – ЛИА). Недавние исследования показали, что их возгорания могут привести к серьезным последствиям за очень короткий срок, что негативно сказывается как на пострадавших на пожаре, так и на сотрудников, занимающихся ликвидацией ЧС.

Несмотря на то, что для повышения безопасности аккумуляторов в настоящее время используются некоторые методы управления температурой и конструкции, не требующие специальных мер безопасности пожары литий-ионных аккумуляторов по-прежнему происходят часто, а каждый такой пожар сопровождается скоростным выделением концентрированного горючего газа по всему объёму помещения, что серьезно заставляет нас задуматься на тему обеспечения безопасности участникам тушения таких пожаров, а также совершенствованию методов обучения тушения подобных пожаров.

На данный момент, основными проблемами в ходе решения задач по ТП стало отсутствие:

1. Нормативной базы (алгоритмов) ликвидации последствий ЧС в зданиях(сооружениях) и на автотранспорте
2. Тренажерной базы по отработке действий сотрудников ППО при ликвидации пожаров ЛИА
3. Образовательных программ по обучению и переподготовке лиц рядового и начальствующего состава МЧС РОССИИ.

4. Информационной технической поддержки и методических рекомендаций от самих производителей (электроавтомобили, электросамокаты, электроскутеры и т.д.)

Согласно данным электронного ресурса «Коммерсантъ», на 2023 год более 30 млн. электроавтомобилей приходится на одну только Россию, а к 2030 году прогнозируют более 65 млн. автомобилей.

А также наблюдения со стороны Fire Research Laboratory (FRL) показали, что горения сопровождающееся выделением газа, стремительно переходит в воспламенение по всему объему газа повышая температуру в помещении с 475 градусов до 1200 (что в два раза выше номинального защитного действия БОП), в течение 30–45 секунд, оставляя мало времени на реакцию со стороны участников тушению пожара, совершенно не прогнозируя и не демонстрируя открытых предпосылок к воспламенению газовой смеси.

Также немаловажным фактором, который стоит учитывать при проведении действий по тушению пожара, является возникшее давление внутри корпуса ЛИА, что с воспламенением разрушает его оболочку, а горящие элементы разлетаются на расстояние до 200 метров.

Горючие материалы в процессе терморазложения литий-ионного аккумулятора состоят из графитового анода (легковоспламеняющийся твёрдый материал), органического электролита (легковоспламеняющаяся жидкость), горючего газа (легковоспламеняющийся газ) и металлического лития (легковоспламеняющийся металл). На данный момент, универсального средства пожаротушения для них нет, так как каждое из известных нам огнетушащих веществ имеет свои преимущества и недостатки использования, а также особенности. [1]

Порядок проведения работ по тушению пожара в условиях возгорания ЛИА будет заключаться в следующем.

1. Разведка по прибытию на место тушения пожара.
2. Определение рисков и выбор решающего направления тушению пожара.
3. Определение сил и средств для проведения действий по тушению пожара. Внимание на СИЗОД, ПТВ, тепловизор, подготовку.
4. Постоянный мониторинг и контроль за обстановкой на пожаре.
5. Наличие резервных сил и средств для решения оперативных задач по спасению аварийных пожарных.
6. Профилактические мероприятия проводимые с ЛИА сроком не менее 24 часов.

Исходя из вышеперечисленных особенностей пожаров ЛИА и специфики тушения подобных пожаров, коллегами из Беларуси был разработан **многофункциональный тренажерный комплекс для подготовки спасателей-пожарных к действиям по ликвидации чрезвычайных ситуаций и последствий ДТП на легковом автомобильном транспорте с электроприводом.**

Разработчики комплекса утверждают, что «благодаря многофункциональному тренажерному комплексу (МТК) обучающиеся смогут увидеть все опасные зоны, которые находятся в электромобиле: электродвигатель, инвертор, высоковольтные провода, силовые батареи и АКБ, сервисные разъемы и предохранители, а также другие компоненты, представляющие угрозу поражением электрическим током. При выполнении работ на таком тренажере предполагается наличие световой и звуковой индикации, сигнализирующей о правильности или ошибочности действий работников ОПЧС. При выполнении аварийно-спасательных и других видов работ будут отработаны все возможные варианты развития событий, которые могли бы произойти в случае ДТП, а поврежденный в ходе работы аварийно-спасательным инструментом автомобиль будет легко восстанавливаться для отработки навыков другими обучающимися». [3]

Алгоритм действий обучающихся при проведении занятий на МТК будет следующим:

- 1) идентификация ТС;
- 2) стабилизация ТС;
- 3) приведение электрических приводов оборудования ТС в необходимое положение (стеклоподъемники, системы регулировки сидений);
- 4) отключение линий низкого и высокого напряжения ТС;
- 5) проведение деблокирования с учетом конструктивных особенностей ТС;
- 6) ликвидация возгорания;
- 7) проведение мероприятий по предотвращению возможного возгорания ТС.

Отработка данного алгоритма действий на МТК будет производиться в тесной связи с разрабатываемым приложением. [3]

Пожарные из США обращают особое внимание **на подготовку пожарных к разведке при тушении пожаров ЛИА устройств, которые могут находиться в помещении (электросамокаты и т.п.).**

Понимание основных принципов поведения при пожаре, связанных с возгоранием литиевых батарей, имеет решающее значение. Если вы проводите разведку вне рукавной линии, впереди рукавной линии или проводите вентилирование-эвакуацию-спасение, вы можете оказаться в глубине здания, не имея легкодоступного пути эвакуации. Это может привести к угрозе пожарному загореться в результате воспламенения газов, что приведет к

дезориентации и сильному нагреву, что может вызвать панику и дальнейшую дезориентацию. Сочетание этих двух факторов значительно увеличивает вероятность того, что пожарные заблудятся, получают травмы или будут перегружены в течение минуты или меньше в условиях сильного пожара и отсутствия путей эвакуации, что усугубляется дезориентацией. [2]

Еще одной проблемой, связанной с такими типами возгораний, является распространение тепла по всему аккумуляторному блоку. Когда эти батареи выходят из-под контроля, они в конечном итоге воспламеняются, что приводит к возникновению проблем, упомянутых ранее. После воспламенения они могут создавать огненные снаряды, которые разносят ячейки по всей конструкции, а в некоторых случаях, по имеющимся данным, выбрасывают их более чем на 100 футов от источника. [2]

Таким образом, как отмечают американские пожарные, стандартный протокол разведки может существенно измениться при работе с литиевыми батареями, и при перемещении по зданию необходимо тщательно все обдумать. Пожарные должны быть бдительны в отношении признаков новых возгораний в месте основного пожара и постоянно искать убежища и альтернативные пути эвакуации, чтобы обеспечить свою безопасность в условиях этих быстро растущих и потенциально взрывоопасных пожаров.

В заключении своей работы, необходимо сказать о том, что отрасли пожаротушения ЛИА являются малоизученными на данный момент, и, хотя вопросы, отраженные нами в начале работы, частично решаются некоторыми странами (например, УГЗ Беларуси, Китай, США, Россия и др.) до осознания полноценного решения проблемы весьма далеко. Использование зарубежного опыта обучения тушению пожаров ЛИА будет способствовать совершенствованию процесса обучения курсантов Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Zhang, L., Jin, K., Sun, J. et al. A Review of Fire-Extinguishing Agents and Fire Suppression Strategies for Lithium-Ion Batteries Fire. *Fire Technol* 60, 817–858 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10694-022-01278-3>
2. Shoemaker P. Lithium Ion & Search. pp. 93-95 // *The Book of Search. By Firefighters, For Firefighters. Firehouse Vigilance*, 2024 // <https://www.firehousevigilance.com/blog/the-book-of-search>
3. Кобяк В.В., Бабич В.Е., Кессо В.В., Сак С.П., Скорупич И.С. Разработка многофункционального тренажерного комплекса для ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий на электротранспорте // *Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси*. 2023. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-mnogofunktsionalnogo-trenazhernogo-kompleksa-dlya-likvidatsii-posledstviy-dorozhno-transportnyh-proisshestviy-na> (дата обращения: 23.05.2025).

УДК 626.024

Н.В. Уваров (211 учебная группа)

А.Н. Ниткин, Е.С. Чумаков (научные руководители)

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ВОДОЛАЗНЫХ СПУСКОВ В АГРЕССИВНЫЕ ЖИДКОСТИ

Агрессивная жидкость обладает выраженными химическими или физико-химическими свойствами, которые оказывают разрушительное воздействие на контактирующие с ней материалы, живые ткани или окружающую среду.

К агрессивным жидкостям нужно отнести:

- химически активные вещества (кислоты, щелочи, органические растворители, токсичные промышленные отходы, растворы солей тяжелых металлов);
- радиоактивные жидкости (радиоактивные отходы, вода, загрязненная радионуклидами);
- нефть и нефтепродукты;
- сточные воды.

Погружения водолазов в среды, содержащие нефть и нефтепродукты, допускаются исключительно при наличии крайней необходимости в присутствии медицинского персонала. Погружение в бензин и прочие субстанции, характеризующиеся выраженным деструктивным воздействием на конструкционные материалы - недопустимо.

Погружение в водную среду, содержащую нефтяные загрязнения, допустимо лишь после предварительной очистки участка погружения. Устранение пленки нефти или нефтепродуктов достигается воздействием струи сжатого воздуха или водной струи.

Погружения осуществляются в гидрокостюмах «сухого типа» из прочного прорезиненного капрона с аппендиксом или гермомолнией на спине (стойкость к нефти и нефтепродуктам).

Перед погружением в нефтяную среду или нефтепродукты водолазный костюм необходимо тщательно пропитать пресной водой и покрыть слоем жидкого мыла. После каждого погружения под воду предохранительные клапаны рубашки и клапан шлема следует очищать от остатков нефти, протирать тканью и обрабатывать вазелином.

Нахождение водолаза в агрессивной жидкости не должно быть дольше одного часа. Общее время использования одного водолазного костюма не должно превышать два с половиной часа. Чтобы избежать интоксикации опасными

испарениями едких веществ, необходимо обеспечить постоянную подачу воздуха под шлем водолаза в объеме не менее 100 литров в минуту.

При спусках в агрессивные жидкости водолазы применяют вентилируемое снаряжение. Данное оборудование обеспечивает подачу компрессированного воздуха от надводной станции посредством шланга или кабель-шланговой системы непосредственно в подшлемное пространство водолаза. Внутри шлема происходит смешение поступающего воздуха с продуктами дыхания, после чего газовая смесь периодически удаляется в окружающую водную среду. Регулирование давления осуществляется путем стравливания избыточного объема газовой смеси через клапан шлема.

Вентилируемое водолазное снаряжение классифицируется по типу соединения шлема и водолазной рубахи: 3-болтовое, 12-болтовое, комбинированное и облегченное. Ключевые компоненты 3-х, 12-ти болтовых и комбинированных комплектов включают в себя: шлем, водолазную рубаху, пояс грузовой, нож, шланг для подачи воздуха, кабель-шланг, сигнальный линь.

Сопоставительный анализ технологических параметров актуальных моделей водолазного снаряжения, включающих трехболтовое и двенадцатиболтовое крепление, представлен в табличной форме.

Работа водолазов в агрессивных жидкостях сопряжена с повышенным риском возникновения специфических заболеваний и травм, обусловленных воздействием опасных веществ на организм. Помимо общих водолазных заболеваний (декомпрессионная болезнь, баротравмы), водолазы, работающие в агрессивных средах, подвергаются химическим ожогам кожи и слизистых оболочек, отравлениям, дерматитам и экземам. Основным последствием погружения в агрессивную жидкость является отравление нефтепродуктами.

Отравление нефтепродуктами — это патологическое состояние, которое возникает при воздействии на организм нефти, углеводородов и сернистых соединений, присутствующих в природном газе.

Токсическое воздействие нефтепродуктов на организм обусловлено их способностью вызывать комплекс реакций, включающий местное раздражение, рефлекторные ответы и общее токсическое влияние. Проникая в биологические ткани, нефтепродукты ингибируют активность ферментов, участвующих в тканевом дыхании. Этот процесс приводит к нарушению утилизации кислорода клетками и развитию гипоксии на тканевом уровне. Вследствие кислородной недостаточности наиболее уязвимой оказывается центральная нервная система, что может проявляться в различных неврологических нарушениях.

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XIX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

Показатели	Тип снаряжения	
	3-болтовое	12-болтовое
Масса снаряжения, надеваемого на водолаза, кг	80	85
Рабочая глубина погружения, м	60	25
Тип шлема	УВС-50м	Ш-12
Тип водолазной рубахи	ВР-3; ВРЭ-3	ВР-12
Газовый объем скафандра при нулевой плавучести, л	40	30
Отрицательная плавучесть водолаза при полном обжатии скафандра, кгс	40—50*	30—40
Положительная плавучесть водолаза при полном раздутии скафандра, кгс	15—20*	10—15
Водоизмещение водолаза в снаряжении при нулевой плавучести (при массе тела 80 кг), л	150—160*	150—160
Расход сжатого воздуха на вентиляцию, л/мин:		
при легкой работе	Около 60	Около 45
при работе средней тяжести	Около 80	Около 60
при тяжелой работе	До 150	До 100
Продолжительность действия	Не ограничена	

Рисунок. Технические характеристики современного 3-болтового и 12-болтового водолазного снаряжения

Причинами отравления являются:

- несоблюдение установленных требований безопасности и гигиенических норм при проведении подводных работ в акваториях, подверженных загрязнению нефтепродуктами;
- загрязнение дыхательной смеси, поставляемой водолазу, углеводородами, что может привести к интоксикации и нарушению дыхательной функции;
- неизбежное загрязнение водолазного снаряжения, защитной одежды и кожных покровов нефтепродуктами, что создает риск дерматологических заболеваний и системного воздействия токсичных веществ;
- проникновение нефти и природного газа в герметичную атмосферу шлюзовой камеры из окружающей среды или через загрязненное оборудование.

Признаками отравления являются:

- раздражение слизистой оболочки глаз, носовой полости и верхних дыхательных путей;
- воспалительные процессы на коже, поражение волосяных фолликулов, развитие экземы;
- первоначальное состояние повышенной активности, сменяющееся апатией; падение давления, снижение пульса;
- нарушение координации движений, спутанность сознания и обморок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Перминов, А. А. Основы профессиональной водолазной подготовки: учебное пособие / А. А. Перминов. Т. Е. Могилевская, В. М. Батюшев. А. Н. Кулепанов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2018. – 278 с., ил.
2. Морозкин Б.С., Чейда И.И. Основы водолазной подготовки: учебно-методическое пособие для проведения занятий по дисциплине «Тактика сил РСЧС и ГО» с обучающимися по специальности 280705.65 – «Пожарная безопасность», по направлению подготовки 280700 – «Техносферная безопасность», профили подготовки 280707.62 – «Защита в чрезвычайных ситуациях», 280706.62 «Пожарная безопасность» – Иваново: ООНИ ЭКО ИВИ ГПС МЧС России, 2014. – 100 с.
3. Пронин, Д. А. Организация водолазных спусков: сборник материалов. – Новосибирск, 2018 – 157 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

Абельхаиров И.Ф., Бубнов В.Б. Разработка мероприятий по усовершенствованию систем противопожарного водоснабжения на ООО МК «Виктория», г. Ульяновск.....	3
Блохин И.А., Спиридонова В.Г. Разработка инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности электрооборудования АО «РАСКАТ».....	6
Головинов В.С., Митрофанов А.С. Разработка системы пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре для здания МБДОУ Детский сад № 36 ст. Новопокровская Краснодарского края	9
Деев П.А., Ульева С.Н. Оценка влияния внешних факторов на развитие коротких замыканий в двухжильных проводах.....	16
Заплаткин С.А., Наконечный С.Н. Разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на примере нефтебазы ПАО «Лукойл».....	20
Куриленко Д.Ю., Митрофанов А.С. Разработка системы пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре для здания МОУ Детский сад № 10 г. Волгоград Волгоградской области.....	26
Мальженков О.А., Бубнов В.Б. Гидравлические потери в системах водяного пожаротушения: рекомендации по их минимизации и подходы к совершенствованию методик гидравлического расчета.....	32
Матвеева Д.А., Спиридонова В.Г. Обеспечение пожарной безопасности электроустановок в образовательных учреждениях	37
Митушки К.В., Сорокин Д.В. Разработка учебного стенда радиоканальной пожарной сигнализации на базе системы «Стрелец–Интеграл».....	40
Огнев А.А., Ульева С.Н. Разработка инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности электрооборудования АЗС г. Тутаев	44
Оревин Н.Н., Сорокин Д.В. Разработка учебного-тренажерного стенда бездресной системы охранно-пожарной сигнализации	47
Осьминин В.Д., Ульева С.Н. Инженерно-техническое решение по обеспечению пожарной безопасности участков окраски и сушки АО НПП «Полёт»	51
Паутов А.А., Мужедов Р.В., Азовцев А.Г. Оценка возможности определения вероятности возникновения пожара от самовозгорания пирофорных отложений	55
Плохов Д.С., Сорокин Д.В. Разработка алгоритмов работы сигнально-пускового устройства «Защитник-01»	57
Леоненко С.С., Пырхова А.А., Мочалова Т.А. Исследование пожароопасных свойств жидких обоев.....	61
Свечников И.В., Спиридонова В.Г. Исследование аварийных режимов работы электропроводок	66

Селютин Д.Д., Азовцев А.Г. Разработка инженерно-технических решений, направленных на обеспечение пожарной безопасности маслоэкстракционного цеха ООО «Невиномысский маслоэкстракционный завод»	71
Сизов Н.А., Фролов М.А., Наконечный С.Н. Поведение строительных конструкций во время пожара на производственных объектах	73
Фролов М.А., Сизов Н.А., Наконечный С.Н. Влияние огнезащиты на предел огнестойкости строительных конструкций	76
Тюрин М.С., Митрофанов А.С. Разработка системы пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре для здания МАДОУ Детский сад № 136, г. Казань	79

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

Бирюков К.А., Матвейчев В.Н. «Пожарный олимп»: проверка физических сил и морально-волевых качеств пожарных	86
Горохова К.Ф., Воронцов Т.С. Особенности работы звеньев ГДЗС при тушении метрополитена в России и США	89
Калинин М.А., Чистов П.В. Разработка предложений по применению сил и средств ГДЗС ГУ МЧС России по Владимирской области при спасении людей и тушении пожаров в ОАО «Владимирский хлебокомбинат» г. Владимир	93
Кандрин М.А., Воронцов Т.С. Разработка предложений по применению сил и средств ГДЗС при спасении людей и тушении пожара образовательных учреждениях	96
Коробов Н.Д., Ермилов А.В. Анализ средств спасения людей при пожаре в лечебных учреждениях	100
Коробочка Д.Н., Пивоваров А.В. Технология ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий с участием электромобилей	104
Кошкарров И.А., Семенова К.В. Разработка мероприятий по тушению пожара и ликвидации последствий ЧС в здании ГАПОУ ЧР «Чебоксарский экономико-технологический колледж»	110
Красноперов А.В., Анисимов В.В. Особенности тушения пожара в учебных заведениях на примере МБОУ СШ № 56	113
Куракин В.А., Семенова К.В. Применение современных систем поиска пострадавших и тушения пожара в зданиях повышенной этажности	117
Макаров М.С., Матвейчев В.Н. Стрессоустойчивость и подготовка курсантов вузов МЧС России к выполнению задач в экстремальных условиях	120
Морозов И.В., Семенов А.Д. Техническое решение по защите силового агрегата пожарного автомобиля от воздействия отрицательных температур	124
Мочалов Е.Р., Ермилов А.В. Анализ приборов подачи огнетушащих веществ для тушения пожаров в деревообрабатывающих предприятиях	130

Очиров А.В., Сорокин А.А. Опасные факторы пожара в образовательных учреждениях	132
Рамазанов А.М., Бубнов В.Б. Исследование гидравлических сопротивлений в противопожарных водопроводах	135
Рзаев И.А., Ермилов А.В. Особенности развития пожаров на деревоперерабатывающих предприятиях.....	138
Савченко И.Р., Шалявин Д.Н. Разработка модели макета для отработки навыков по вскрытию дверей при пожаре. Алгоритм вскрытия	142
Толкачев М.О., Воронцов Т.С. Применение сил и средств ГДЗС Оренбургского пожарно-спасательного гарнизона при спасении людей и тушении пожара в МОАУ ООШ № 55 г. Оренбург	147
Чекушкин А.М., Бубнов В.Б. Исследование гидравлических сопротивлений в насосно-рукавных системах.....	151
Шайдуров Д.В., Сорокин А.А. Чем опасно возникновение пожара в общеобразовательных учреждениях	153
Яковлев М.А., Сорокин А.А. Возникновение пожаров в образовательных учреждениях и их опасность	157
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧС	
Бикбулатова А.Д., Закинчак А.И. Цифровизация направлений деятельности отделения надзорной деятельности и профилактической работы.....	161
Василевич Н.С., Матвейчев В.Н. Формирование у курсантов навыков самозащиты, обеспечения личной и общественной безопасности для успешного выполнения служебных обязанностей.....	166
Каюмов Р.Н., Лобова А.А. Правовой аспект международных направлений в освоении и развитии Арктики	170
Левицкая А.С., Молодцова Н.А., Липинская А.А. Динамика изменения правоприменительной практики по ч. 1 ст. 20.4 КОАП РФ	175
Мальшев А.Е., Титова Е.С. Разработка мероприятий по совершенствованию системы мониторинга и прогнозирования возникновения лесных пожаров на примере Нижегородской области	178
Серова Я.А., Закинчак А.И. Современные проблемы взаимодействия МВД России с МЧС России по вопросам обеспечения безопасности	184
Скочко А.В., Мнускина Ю.В. Обоснование физико-химических основ нейтрализации низкокипящих аварийно химически опасных веществ.....	188
Сырейщиков Н.А., Лобова А.А. Особенности обучения тушению пожаров литий-ионных батарей (зарубежный опыт)	192
Уваров Н.В., Ниткин А.Н., Чумаков Е.С. Особенности водолазных спусков в агрессивные жидкости	196

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧС

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX ИТОГОВОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ**

Иваново, 26 мая 2025 г.

Текстовое электронное издание

Издается в авторской редакции

Подготовлено к изданию 16.06.2025 г.
Формат 60 × 84 1/16. Усл. печ. л. 11,8. Заказ № 327.

Отделение координации научной
и редакционно-издательской деятельности
научно-технического отдела
Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России
153040, г. Иваново, пр. Строителей, 33