

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
МЧС РОССИИ



АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТЫ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

МАТЕРИАЛЫ

VII Всероссийской научно-практической
конференции

г. Красноярск 2025

Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций: Сборник материалов VII Всероссийской научно-практической конференции, 24 апреля 2022 года, г. Красноярск – Изд-во: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2025. - 605с.

Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций» состоялась 24 апреля 2025 года в г. Красноярск на базе ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России.

В сборнике представлены материалы конференции, рассматривающие вопросы по следующим направлениям: - пожарная безопасность объектов защиты; надзорная деятельность и нормативноправовое обеспечение на современном этапе; технологии тушения пожаров и спасения людей; -технологии проведения аварийноспасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций; -пожарная аварийноспасательная техника: проблемы, перспективы развития; расследование и экспертиза пожаров; информационные технологии и управление в области обеспечения - безопасности; мониторинг, моделирование и прогнозирование чрезвычайных ситуаций; пропаганда и подготовка населения.

Материалы представляют интерес для специалистов, занимающихся вопросами в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, пожарной и промышленной безопасности.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы.

Материалы публикуются в авторской редакции.

Оглавление

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТРЕНИРОВОК ПО ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЕ.....	14
<i>Юрий Александрович Соленов</i>	
ПРОВЕРКИ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОБЩЕЙ ГОТОВНОСТИ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ К ПРИЕМУ УКРЫВАЕМЫХ.....	22
<i>Юрий Александрович Соленов</i>	
ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ.....	29
<i>Николай Алексеевич Сафронов, Денис Вячеславович Тараканов</i>	
ГУСЕНИЧНЫЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ.....	33
<i>Крашенинникова Олеся Вадимовна</i> <i>Научный руководитель: Сидоров Виктор Геннадьевич</i>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ	37
<i>Крашенинникова Олеся Вадимовна, Сидоров Виктор Геннадьевич</i>	
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ	41
<i>Фомичев Леонид Юрьевич, Черехович Анна Викторовна, Минаева Ирина Анатольевна</i>	
АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НОВЫХ РАЗРАБОТОК ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ.....	46
<i>Навценя Николай Владимирович, Колозников Павел Александрович, Старцев Владимир Иванович</i>	
ПОДГОТОВКА НАСЕЛЕНИЯ В ЧАСТИ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫБОРА И ОБУЧЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЮ СРЕДСТВ СПАСЕНИЯ С ВЫСОТЫ.....	50
<i>Сергей Михайлович Дымов, Максим Вадимович Вищекин, Александр Михайлович Александров, Ольга Александровна Коренкова</i>	
ИСТОРИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОЖАРНОЙ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА БАЗЕ ТАНКОВ.....	58
<i>Владислав Ярославович Гладченко, Иван Александрович Ольховский, Иван Александрович Гусев</i>	
ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОПАГАНДЫ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	63
<i>Виктория Павловна Гаврюшенко Вера Владимировна Володченкова</i>	
ПОЖАРНАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	67
<i>Аксёнов Ярослав Денисович, Онищенко Сергей Николаевич</i>	

ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	72
<i>Артур Валентинович Лащенко, Сергей Александрович Онищенко</i>	
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПОЖАРНО-АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ.....	77
<i>Алексей Владимирович Лукьянов, Сергей Александрович Онищенко</i>	
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРМИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ БЕТОНА.....	81
<i>Горбунов Александр Сергеевич</i>	
АНАЛИЗ ПРИЧИН ПОЖАРОВ В АВТОМОБИЛЯХ КИТАЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	85
<i>Левшенко Алексей Евгеньевич</i>	
ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....	89
<i>Герман Степан Александрович, Онищенко Сергей Александрович</i>	
ПРОПАГАНДА И ПОДГОТОВКА НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	93
<i>Денисенко Данил Денисович, Онищенко Сергей Александрович</i>	
МОНИТОРИНГ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	96
<i>Роман Сергеевич Майстерчук, Михаил Сергеевич Хацько</i>	
АНАЛИЗ И ВЫБОР ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В МАЛЯРНЫХ ЦЕХАХ	101
<i>Егор Андреевич Лукьянов, Павел Владимирович Ширинкин</i>	
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	105
<i>Скачков Михаил Сергеевич</i>	
<i>Научный руководитель: Онищенко Сергей Николаевич</i>	
ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА БУМАЖНОЙ ОСНОВЕ, КАК МЕРА ПОВЫШЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	110
<i>Дмитрий Юрьевич Козлов</i>	
<i>Елфимов Николай Владимирович</i>	
РАССЛЕДОВАНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА ПОЖАРОВ.....	114
<i>Хоменко Артем Владимирович</i>	
<i>Научный руководитель: Онищенко Сергей Николаевич</i>	
ОПЫТА И ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В СПАСАТЕЛЬНОЙ СЛУЖБЕ.....	119
<i>Захар Алексеевич Палагута</i>	
<i>Научный руководитель: Михаил Сергеевич Хацько</i>	
АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ (НА ПРИМЕРЕ, ЗАТО Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСК).....	124
<i>Литовченко Наталья Алексеевна</i>	
<i>Научный руководитель: Савочкин Дмитрий Викторович</i>	

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ ОТ ПРИРОДНЫХ (ЛАНДШАФТНЫХ) ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ ...	134
<i>Шултрекова Анастасия Сергеевна</i>	
<i>Научный руководитель: Долгушина Любовь Викторовна</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ХОЛОДНОДЕФОРМИРОВАННЫХ СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ МАГНИТНЫМ МЕТОДОМ.....	140
<i>Сысоева Татьяна Павловна, Агеев Павел Михайлович, Федоров Андрей Сергеевич</i>	
УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ, ПОСТАВЛЯЕМОЙ В ИНТЕРЕСАХ МЧС РОССИИ: СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	143
<i>Шевцов Павел Владимирович</i>	
<i>Научный руководитель: Аристархов Владимир Анатольевич</i>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ТОПЛИВО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	148
<i>Фомичев Леонид Юрьевич, Черехович А.В, Минаева И.А</i>	
ПОЖАРНО-ПРИКЛАДНОЙ СПОРТ В РОССИИ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ.....	153
<i>Дементьев Михаил Юрьевич</i>	
<i>Научный руководитель: Хлоповских Юлия Геннадьевна</i>	
РОЛЬ РУКОВОДИТЕЛЯ В ФОРМИРОВАНИИ БЛАГОПРИЯТНОГО СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО КЛИМАТА В СЛУЖЕБНОМ ПОДРАЗДЕЛЕНИИ ФПС ГПС МЧС РОССИИ	158
<i>Василий Сергеевич Тюрюмин, Юлия Геннадьевна Хлоповских</i>	
ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ НАСЕЛЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОМ ОКРУГЕ ПО ВОПРОСАМ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	163
<i>Леонид Николаевич Стеблянский</i>	
МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ОСНОВНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОЖАРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	166
<i>Куртов Сергей Олегович, Малый Виталий Петрович, Макаров Владимир Михайлович</i>	
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ КРИМИНАЛЬНЫХ ПОЖАРОВ: КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ	171
<i>Тюнис Игорь Олегович, Садчиков Василий Иванович, Канина Ирина Александровна</i>	
ВЫЯВЛЕНИЕ КРИМИНАЛЬНЫХ ПОЖАРОВ: КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ	176
<i>Тюнис Игорь Олегович, Садчиков Василий Иванович, Егоров Николай Витальевич</i>	
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПОЖАРОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ, ПРОИЗОШЕДШИХ ПО ПРИЧИНЕ НАРУШЕНИЯ ПРАВИЛ УСТРОЙСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ	179
<i>С 2019 ПО 2023 ГГ.</i>	
<i>Андрей Александрович Кондашов, Евгений Васильевич Бобринев, Олег Васильевич Стрельцов, Ольга Сергеевна Маторина</i>	
ИЗУЧЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДИ ЗАСТРОЙКИ ЗДАНИЙ И ПОМЕЩЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ, ОТНЕСЕННЫХ К РАЗЛИЧНЫМ КАТЕГОРИЯМ ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНОСТИ, ПО ОТРАСЛЯМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	183
<i>Олег Васильевич Стрельцов, Елена Юрьевна Удавцова, Евгений Васильевич Бобринев</i>	
<i>Татьяна Александровна Шавырина</i>	

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ В ПОСЛЕДСТВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2014 - 2023 ГГ.....	188
<i>Елена Юрьевна Удавцова, Евгений Васильевич Бобринев, Андрей Александрович Кондашов, Олег Васильевич Стрельцов, Евгений Сергеевич Трецин</i>	
УПРАВЛЕНИЕ АКУСТИЧЕСКИМ ОГНЕТУШИТЕЛЕМ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ .	192
<i>Вороненко Кирилл Алексеевич</i>	
<i>Научный руководитель: Трунов Александр Сергеевич</i>	
АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ И ОБОРУДОВАНИЕ, ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ	196
<i>А. В. Лащенков, А.В. Сопольков</i>	
ОСОБЕННОСТИ ЭВАКУАЦИИ ЛИЦ С ОВЗ ПРИ ПОЖАРАХ В ОБЩЕСТВЕННЫХ МЕСТАХ...	203
<i>Бородулина Анастасия Игоревна</i>	
<i>Научный руководитель: Буданов Борис Владимирович</i>	
ЖИЗНЕСТОЙКОСТЬ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ СЛУЖЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ СИЛОВЫХ ВЕДОМСТВ	207
<i>Екатерина Петровна Никонова</i>	
<i>Научный руководитель: Юлия Геннадьевна Хлоповских</i>	
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИПИРЕНОВ ДЛЯ ДЕРЕВЯННЫХ МАТЕРИАЛОВ	211
<i>Ольга Олеговна Амерханова, Мадьяр Кажыбаевич Ахметов, Илья Владимирович Топоров</i>	
<i>Научный руководитель: Павел Викторович Фабинский</i>	
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ И ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПРИНЦИПАМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	216
<i>Светлана Петровна Фурс</i>	
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПРИ ПРОГНОЗЕ ОБСТАНОВКИ С ПОЖАРАМИ В ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ	220
<i>Игорь Анполинарьевич Кайбичев</i>	
СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И АДАПТАЦИЯ БОЕВЫХ УСТАВОВ: КАК ИЗМЕНЕНИЯ БУПО 2025 ПОВЛИЯЮТ НА ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ.....	224
<i>Михаил Сергеевич Ситников</i>	
<i>Научный руководитель: Елена Леонидовна Вайтекунене</i>	
ОСОБЕННОСТИ ДОКАЗЫВАНИЯ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ ПОЖАРОВ И ВЗРЫВОВ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА	228
<i>Павлович Юлия Леонидовна</i>	
<i>Научный руководитель: Татьяна Ивановна Шаповалова</i>	
АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО ПОЖАРАМ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ КАК ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОИЗВОДСТВА.....	231
<i>Светлана Николаевна Расшивалова</i>	
<i>Научный руководитель: Ирина Николаевна Пожаркова</i>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБСТАНОВКИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СОЦИАЛЬНО-ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	236
<i>Столяров Даниил Евгеньевич</i>	
<i>Научный руководитель: Михайлова Анна Константиновна</i>	

ТЕХНИЧЕСКАЯ ОСНАЩЕННОСТЬ ПАРКА ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ	244
<i>Роман Борисович Володченко</i>	
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ ПО ФАСАДУ ЗДАНИЯ В ОТКРЫТЫЕ ПРОЕМЫ ОБЫЧНОЙ ЛЕСТНИЧНОЙ КЛЕТКИ ПРИ ПОЖАРЕ В ЖИЛОМ ПОМЕЩЕНИИ	249
<i>Александр Васильевич Гомозов</i>	
<i>Лучкин Сергей Алексеевич</i>	
<i>Вандышева Валерия Юрьевна</i>	
ПРОПАГАНДА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ПОДГОТОВКА НАСЕЛЕНИЯ К ПОЖАРООПАСНОМУ ПЕРИОДУ	255
<i>Александр Анатольевич Карапузиков</i>	
<i>Николай Павлович Мураев</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ	259
<i>Андрей Анатольевич Пьянов</i>	
ДАННЫЕ О ТЕПЛОИЗЛУЧЕНИИ ОТ ПОЖАРОВ В ПРОГНОЗЕ ПОЖАРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СИБИРИ	263
<i>Евгений Иванович Пономарёв, Андрей Николаевич Забродин, Анна Владимировна Мальканова, Павел Дмитриевич Третьяков, Евгений Геннадьевич Швецов, Никита Дмитриевич Якимов</i>	
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ ..	267
<i>Александр Анатольевич Карапузиков, Николай Павлович Мураев</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ.....	270
<i>Александр Анатольевич Карапузиков, Николай Павлович Мураев</i>	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ГРАЖДАН ПРИ УГРОЗЕ И ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧС НА ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	273
<i>Дарья Романовна Табермакова, Леонид Николаевич Стеблянский</i>	
ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ БЕЗОПАСНОСТЬ ЛИЧНОГО СОСТАВА ФГКУ «СПЕЦИАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ № 8 МЧС РОССИИ».....	278
<i>Филиппов Максим Викторович</i>	
РАСЧЕТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ УСЛОВНОГО ДЕЛЕНИЯ СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ НА ДЫМОВЫЕ ЗОНЫ С УЧЕТОМ УСТРОЙСТВА ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ С ЕСТЕСТВЕННЫМ ПОБУЖДЕНИЕМ.....	285
<i>Виктор Сергеевич Горшков, Павел Алексеевич Чернышов, Владимир Владимирович Зубань, Максим Сергеевич Лебедев, Владимир Валерьевич Ильичев</i>	
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	290
<i>Назаров Александр Борисович</i>	
СИСТЕМЫ РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ: КАК ОНИ РАБОТАЮТ И КАКУЮ РОЛЬ ИГРАЮТ В СПАСЕНИИ ЖИЗНЕЙ?	294
<i>Крамар Артём Вадимович</i>	
<i>Научный руководитель: Онищенко Сергей Николаевич</i>	

ПОДГОТОВКА ТЕРРИТОРИИ К ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРВООЧЕРЕДНОГО ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	298
<i>Прокаев Владислав Александрович</i>	
ВЛИЯНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗВУКОВЫХ И РЕЧЕВЫХ ПОЖАРНЫХ ОПОВЕЩАТЕЛЕЙ В ЗАЩИЩАЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ НА СОЗДАВАЕМЫЙ ИМИ УРОВЕНЬ ЗВУКА	303
<i>Ирина Михайловна Фоминых, Никита Олегович Девяткин, Валентина Владимировна Булатова, Анастасия Сергеевна Криворогова, Полина Сергеевна Кочурова</i>	
ПРОЦЕССУАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНОВ ДОЗНАНИЯ ГПН ФПС МЧС РОССИИ	311
<i>Роман Анатольевич Солдатов, Дарья Дмитриевна Молгачева</i>	
ОСОБЕННОСТИ ДОПРОСА НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ НА ЭТАПЕ ДОЗНАНИЯ	315
<i>Роман Анатольевич Солдатов, Дарья Сергеевна Комендантова</i>	
АКТУАЛИЗИРОВАННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЕ ЗДАНИЙ ШКОЛ	319
<i>Александр Васильевич Гомозов, Степан Владимирович Усолкин, Сергей Алексеевич Лучкин, Валерия Юрьевна Вандышева</i>	
ИСПЫТАНИЯ МОДЕРНИЗИРОВАННОГО РУЧНОГО СТВОЛА ПОЖАРНОГО, ПРИМЕНЯЕМОГО ПОД ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЕМ.....	324
<i>Сергей Владимирович Зинченко, Наталья Анатольевна Кропотова</i>	
АНАЛИЗ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ПАТРУБКОВ ТРЕХХОДОВЫХ ПОЖАРНЫХ РАЗВЕТВЛЕНИЙ.....	329
<i>Куртов Сергей Олегович, Макаров Владимир Михайлович</i>	
АНАЛИЗ ОТДЕЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОГНЕСТОЙКОСТИ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ.....	333
<i>Сорокин Владимир Александрович, Зенкова Ирина Федоровна, Щеголева Наталья Олеговна, Адамов Дмитрий Сергеевич</i>	
ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДИКИ И ИГРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ НАВЫКАМ ПРОФИЛАКТИКИ ПОЖАРОВ: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ	338
<i>Анастасия Сергеевна Костромеева</i>	
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ.....	346
<i>Татьяна Пименовна Великоклад</i>	
ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ	350
<i>Парнюк Владимир Рафаилович, Шеков Анатолий Александрович</i>	
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ БЕСПРЕПЯТСТВЕННОГО ДОСТУПА АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ К МЕСТУ ПОЖАРА	355
<i>Загуменнова Марина Викторовна, Фирсов Александр Георгиевич, Малёмина Екатерина Николаевна</i>	
КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ ОБУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПОМЕЩЕНИЯХ ЖИЛОГО НАЗНАЧЕНИЯ	359
<i>Надточий Олег Витальевич, Загуменнова Марина Викторовна, Фирсов Александр Георгиевич</i>	

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ОРГАНОВ СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ В 2024 ГОДУ	364
<i>Фирсов Александр Георгиевич, Загуменнова Марина Викторовна, Малёмина Екатерина Николаевна</i>	
КОНЦЕПЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОЗДАНИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ МЧС РОССИИ.....	369
<i>Глеб Юрьевич Шамсудинов, Вячеслав Юрьевич Яровой, Вадим Петрович Кормышев</i>	
ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ЭЛЕКТРОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ	373
<i>Татьяна Пименовна Великоклад</i>	
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ.....	376
<i>Татьяна Пименовна Великоклад</i>	
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СКЛАДАХ БОЛЬШИХ ПЛОЩАДЕЙ	380
<i>Виктор Федорович Дьяков</i>	
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ЭНЕРГЕТИКИ	384
<i>Виктор Федорович Дьяков</i>	
РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДАЧУ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ В ПЕНОСМЕСИТЕЛЬ АВТОМОБИЛЯ ПЕННОГО ТУШЕНИЯ.....	388
<i>Киреев Владимир Вячеславович Жернаков Дмитрий Владимирович</i>	
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МЧС РОССИИ В РАМКАХ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.	394
<i>Тюмкина Елизавета Александровна, Ведяскин Юрий Алексеевич</i>	
ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ	397
<i>Татьяна Борисовна Ванеева</i>	
3-D ТЕХНОЛОГИИ В РАССЛЕДОВАНИИ И ЭКСПЕРТИЗЕ ПОЖАРОВ.....	401
<i>Прасолова Елизавета Николаевна Научный руководитель: Ступина Светлана Александровна</i>	
ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ О ЦУНАМИ.....	404
<i>Наумова Татьяна Евгеньевна</i>	
НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ КАК ЭЛЕМЕНТА СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ УЧАСТНИКОВ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО - СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ С УЧЕТОМ ЗАДАЧ ДЗЕРЖИНСКОГО ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ГАРНИЗОНА	408
<i>Алексей Васильевич Астафьев Научный руководитель: Михайлова Анна Константиновна</i>	
АНАЛИЗ ГАЗООБРАЗНЫХ ПРОДУКТОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ДЕСТРУКЦИИ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ВСПУЧИВАЮЩИХСЯ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНЫХ СМОЛ	417
<i>Мария Юрьевна Принцева, Ирина Викторовна Клаптюк, Татьяна Дмитриевна Теплякова</i>	

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ.	422
<i>Савенко Данил Александрович, Сидорова Екатерина Андреевна, Ушаков Семён Андреевич</i>	
<i>Научный руководитель: Мусияченко Елена Владимировна</i>	
ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ	426
<i>Макаров Максим Сергеевич</i>	
<i>Научный руководитель: Найденова Светлана Викторовна</i>	
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ С НАЛИЧИЕМ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ.....	430
<i>Дмитрий Евгеньевич Опарин</i>	
ВОПРОСЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ УЩЕРБА ОТ ПОЖАРОВ В УСЛОВИЯХ РАЙОНИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ.....	434
<i>Дмитрий Евгеньевич Опарин</i>	
АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ НУЖД МЧС РОССИИ	437
<i>Широков Георгий Сергеевич, Сацук Иван Владимирович</i>	
АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ	443
<i>Долзат Чимит Орланович, Платонов Андрей Васильевич, Сержинмаа Амиран Аясович</i>	
ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ И ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО АВТОМОБИЛЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ.....	447
<i>Долзат Чимит Орланович</i>	
<i>Иванов Роман Евгеньевич, Сержинмаа Амиран Аясович</i>	
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ АППАРАТ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНОГО РИСКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, ИСТОЧНИКОМ КОТОРЫХ ЯВЛЯЮТСЯ ПАВОДКОВЫЕ НАВОДНЕНИЯ.....	451
<i>Ирина Юрьевна Олтян</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОЦЕССА МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ ПРОГНОЗА ОБСТАНОВКИ НА МУНИЦИПАЛЬНОМ И ОБЪЕКТОВОМ УРОВНЯХ.....	456
<i>Валерий Викторович Логинов, Виталий Викторович Терентьев</i>	
АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ С УЧЕТОМ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ О КАТЕГОРИЯХ РИСКА ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ	460
<i>Староватых Александр Анатольевич,</i>	
<i>Научный руководитель: Юркин Глеб Юрьевич</i>	
АНАЛИЗ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, А ТАКЖЕ ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 5 ЛЕТ	464
<i>Ксения Андреевна Дедюхина, Александр Юрьевич Трояк</i>	
ВОПРОСЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОЖАРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ В СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ	471
<i>Дмитрий Евгеньевич Опарин</i>	

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ С НАЛИЧИЕМ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ.....	476
<i>Дмитрий Евгеньевич Опарин</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ И МОНИТОРИНГЕ ЧС	480
<i>Елизавета Сергеевна Днепровская, Геннадий Павлович Соколов</i>	
СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ПОСТАВОК ПОДВИЖНЫХ ПУНКТОВ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМИ АВИАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ В СИСТЕМЕ МЧС РОССИИ	485
<i>Михайлов Евгений Сергеевич</i>	
<i>Ершов Владимир Иванович</i>	
<i>Валяев Евгений Владимирович</i>	
<i>Шишкина Евгения Андреевна</i>	
<i>Тимофеев Виталий Дмитриевич</i>	
ВЛИЯНИЕ СПЕЦИФИКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕФОРМАЦИЮ СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ	489
<i>Севастьянов Станислав Сергеевич</i>	
<i>Научный руководитель: Александр Петрович Савин</i>	
К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАНИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ	492
<i>Селезнев Виктор Михайлович, Червяков Михаил Эдуардович</i>	
ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ НОВАЯ СТУПЕНЬ В РАЗВИТИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.....	499
<i>Тюмкина Елизавета Александровна, Зотова Снежана Евгеньевна</i>	
<i>Научный руководитель: Закинчак Андрей Игоревич</i>	
РИСКИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГИОНОВ СИБИРИ	502
<i>Аникин Максим Николаевич, Мучкина Елена Яковлевна, Тасейко Ольга Викторовна</i>	
АНАЛИЗ НАРУШЕНИЙ, ДОПУСКАЕМЫХ ДОЗНАВАТЕЛЯМИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА ФПС МЧС РОССИИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МАТЕРИАЛОВ ДОСЛЕДСТВЕННОЙ ПРОВЕРКИ ПО ПОЖАРУ	506
<i>Евгений Сергеевич Убиенных</i>	
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА НА ЛЕДОВЫХ КАТКАХ	510
<i>Свиридова Наталья Владимировна</i>	
КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ.....	513
<i>Алексей Валерьевич Котов, Ольга Викторовна Тасейко_Тос204335543</i>	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ УГРОЗЫ АТАК БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	518
<i>Алена Александровна Иванова</i>	
<i>Научный руководитель: Александр Юрьевич Трояк</i>	
НОВЫЕ ПЕРВИЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ	524
<i>Смирнов Николай Васильевич, Хиль Евгений Иванович, Бухтояров Дмитрий Викторович, Гришакина Виктория Александровна, Люкшин Александр Сергеевич</i>	

ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ БОЕВОЙ ПОДГОТОВКИ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ БИЙСКОГО ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ГАРНИЗОНА ГПС МЧС РОССИИ ПО АЛТАЙСКОМУ КРАЮ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ	527
<i>Александр Юрьевич Кутькин, Александр Юрьевич Трояк</i>	
ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ АВИАЦИОННО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ В ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ РСЧС.....	533
<i>А.В. Крухмалев</i>	
ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ НАНОМОДИФИЦИРОВАННЫХ ЖИДКОСТЕЙ В СИСТЕМЕ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ОКРАСОЧНОЙ КАМЕРЫ.....	536
<i>Емельянова Анна Николаевна</i>	
ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ В ФГКУ «СПЕЦИАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ФПС № 19 МЧС РОССИИ» В РАМКАХ ИЗМЕНЕНИЯ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РФ	539
<i>Григорий Артурович Сапрыкин, Татьяна Васильевна Зинченко</i>	
О ВАЖНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ПРОБОЯ ПО ПОВЕРХНОСТИ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ В СОВРЕМЕННОЙ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ	547
<i>Шойванов Павел Владимирович, Здорозев Геннадий Геннадьевич, Горбунов Александр Сергеевич</i>	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ОКАЗАНИЮ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ СОТРУДНИКОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ	555
<i>Павлеев Евгений Сергеевич, Зинченко Татьяна Васильевна</i>	
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СКЛАДАХ БОЛЬШИХ ПЛОЩАДЕЙ	565
<i>Виктор Федорович Дьяков</i>	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНОЙ СЛУЖБЫ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ Г. КРАСНОЯРСКА.	569
<i>Швебель Павел Александрович</i>	
<i>Научный руководитель: Зинченко Татьяна Васильевна</i>	
ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ РИСКА ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ОСНОВЕ ИНДЕКСНОГО МЕТОДА.....	573
<i>Котосонов Александр Сергеевич</i>	
ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ КЛАССА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ Ф4.3: АНАЛИЗ НА ПРИМЕРЕ КОМПЛЕКСА АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЗДАНИЙ КОНСТИТУЦИОННОГО СУДА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	577
<i>Мезенцев Илья Александрович, Юмангулов Марат Азгатович</i>	
<i>Научный руководитель: Актерский Юрий Евгеньевич</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ НА ЯЗЫКЕ PYTHON ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОЦЕНКИ ПОДГОТОВКИ ЛИЧНОГО СОСТАВА ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ	581
<i>Гурин Максим Вадимович, Перелыгин Андрей Юрьевич</i>	
АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДОВ ПО ОЦЕНКЕ МАГНИТУДЫ И ИНТЕНСИВНОСТИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ.....	585
<i>Светлана Петровна Бояринова</i>	

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАДИАЦИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	591
<i>Глеб Александрович Николаев, Светлана Петровна Бояринова, Анна Владимировна Брот</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ НА ЯЗЫКЕ PYTHON ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОЦЕНКИ ПОДГОТОВКИ ЛИЧНОГО СОСТАВА ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ	594
<i>Гурин Максим Вадимович, Перелыгин Андрей Юрьевич</i>	
ИСПЫТАНИЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СОСТАВОВ НА РАЗНЫХ ПОРОДАХ ДРЕВЕСИНЫ	598
<i>Татаркин Иван Николаевич</i>	
<i>Научный руководитель: Сергеев Иван Юрьевич</i>	
О НЕОБХОДИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБРУШЕНИЙ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ	602
<i>Батый Валерьевич Саая</i>	

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТРЕНИРОВОК ПО ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЕ

Юрий Александрович Соленов

*Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям,
г. Санкт-Петербург*

Аннотация.

Практика убедительно свидетельствует о том, что безопасность работников организаций при возникновении пожара самым прямым и непосредственным образом связана с уровнем их знаний и умений в области пожарной безопасности, способностью в экстремальных ситуациях быстро принимать правильные решения и действия, сохраняющие жизнь и здоровье. Для этого в организациях осуществляется обучение работников организаций мерам пожарной безопасности, а также с установленной периодичностью проводятся соответствующие тренировки (учения). Определены рекомендации МЧС России по подготовке и проведению этих тренировок (учений).

В статье на основе анализа требований нормативных документов в области пожарной безопасности, педагогического опыта автора в системе дополнительного профессионального образования изложены практические рекомендации по повышению эффективности специальных тренировок по противопожарной защите.

Ключевые слова: Специальные тренировки по противопожарной защите, подготовка, учебные цели и этапы тренировки, эвакуация людей при пожаре, необходимое время эвакуации, документы для проведения тренировки.

Значение любого мероприятия в области пожарной безопасности трудно переоценить, только качественное и системное выполнение всех мероприятий может позволить добиться снижения риска возникновения пожаров, защитить людей и имущество от опасных факторов пожара. Поэтому в правовом нормативном документе указывается, что каждый объект защиты (в том числе – организация) должен иметь свою собственную систему обеспечения пожарной безопасности, включающую систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты и комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности [ст.5, 1].

Безусловный приоритет в достижении пожарной безопасности принадлежит осуществлению превентивных мероприятий, направленных на недопущение возникновения пожара (система предотвращения пожара). Однако наша жизнедеятельность свидетельствует о том, что, несмотря на определенные усилия, направленные на предотвращение образования горючей среды и устранение возможных источников загорания на объектах защиты, пожары все-таки происходят.

При возникновении пожара должна быть задействована система противопожарной защиты - комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект защиты (продукцию) [ст.2, 1].

Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, как третья составная часть общей системы обеспечения пожарной безопасности, в принципе должны способствовать достижению целей функционирования, как системы предотвращения

пожара, так и системы противопожарной защиты, а также повышать общую пожарную безопасность объекта защиты.

Среди этих мероприятий важная роль отводится обучению работников организаций в области пожарной безопасности. Законодательно установлено, что обучение мерам пожарной безопасности лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, проводится по программам противопожарного инструктажа, дополнительным профессиональным программам, также установлена обязанность всех руководителей организаций «...проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников мерам пожарной безопасности» [ст.37, 2]. Постановление Правительства РФ № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» требует: «лица допускаются к работе на объекте защиты только после прохождения обучения мерам пожарной безопасности». Для этого в организациях в первую очередь должны регулярно (в установленном порядке) проводиться противопожарные инструктажи. Кроме того, для закрепления полученных знаний и совершенствования практических навыков работников в области пожарной безопасности предусматривается ежегодное проведение тренировок (учений). Повышению эффективности этих тренировок и посвящено содержание статьи.

Нормативным документом установлено, что на объекте защиты с массовым пребыванием людей (могут одновременно находиться 50 и более человек) руководитель организации обеспечивает проведение не реже 1 раза в полугодие практических тренировок по эвакуации лиц, осуществляющих свою деятельность, а также посетителей, покупателей, других лиц, находящихся в здании, сооружении [п.9, 3].

Также необходимость и периодичность тренировок в области пожарной безопасности регламентирует и Приказ МЧС России от 29.06. 2020 № 565, которым утверждена «Инструкция по подготовке и проведению учений и тренировок по гражданской обороне, защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечению пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах». В Инструкции определено, что «...на пожароопасных объектах, в организациях и образовательных организациях проводятся специальные учения или тренировки по противопожарной защите, ежегодно, продолжительностью до 8 часов» [п.14, 4].

Опыт обучения различных категорий лиц по дополнительным профессиональным программам (программам повышения квалификации) в области пожарной безопасности, оказания методической помощи организациям в выполнении требований пожарной безопасности, а также многократное общение с работниками, ответственными за обеспечение пожарной безопасности в организациях позволяют определить практические рекомендации по повышению эффективности тренировок. Они следующие.

Обращает на себя внимание многообразие названий тренировок в документах, разрабатываемых организациями для их проведения: «Тренировка по пожарной безопасности», «Тренировка по противопожарной защите», «Противопожарная тренировка», «Тренировка по эвакуации людей и тушению условного пожара», «Объектовая противопожарная тренировка» и другие. Вероятно, каждое из названий достаточно ясно раскрывает направленность тренировки. Вместе с тем, при включении этих тренировок в планы основных мероприятий организаций на календарный год целесообразно руководствоваться их названиями в нормативных документах. Выше отмечалось, что в Постановления Правительства РФ № 1479 указаны «практические тренировки по эвакуации», а в Приказе МЧС России № 565 определены «специальные тренировки по противопожарной защите». Так и следует их называть, а проводить на объектах защиты с массовым пребыванием людей не реже 1 раза в полугодие! Кстати, одно название не противоречит другому ни по сущности, ни по периодичности проведения тренировок. Приказом МЧС России № 565 утверждена общая Инструкция для проведения всех видов учений и тренировок в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций, а термин «специальные учения и

тренировки» во-первых, просто выделяет область пожарной безопасности (отличие от других объектов тренировок), во-вторых, подчеркивает необходимость подготовки не только работников, но и отработку практических вопросов подготовки пожарных команд, аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований (специальные учения) [п.14, 4].

Следующая рекомендация касается определения целей специальной тренировки по противопожарной защите (далее – СТ). Целями СТ, как правило, могут быть:

проверка реальности планов противопожарной защиты;

- оценка состояния противопожарной защиты;
- проверка готовности к действиям при угрозе и возникновении пожара;
- повышение готовности руководителей организаций (объектов), работников организаций (учащихся образовательных организаций) к действиям при угрозе и возникновении пожара;

- обучение работников организаций (учащихся образовательных организаций) правилам и способам действий, мерам безопасности и правилам поведения при возникновении пожара (эта цель может быть конкретизирована отработкой отдельных действий – оповещение о пожаре, совершение эвакуации, применение первичных средств пожаротушения, оказание первой помощи пострадавшим и т.п.).

Количество целей СТ должно быть ограничено, что позволит сосредоточить внимание на отработке главных вопросов (вводных), а также повысить результативность тренировки. Кроме того, установленная цель СТ должна быть тесно связана, как с формулировкой темы тренировки, так и содержанием отрабатываемых учебных вопросов (вводных).

В проведении СТ целесообразно выделять 2 этапа:

подготовительный (теоретический) и собственно тренировочный (практический).

На первом этапе организуется изучение (закрепление знаний, полученных при проведении противопожарных инструктажей) общих требований пожарной безопасности и действий при угрозе и возникновения пожара.

Учебными вопросами первого этапа могут быть изучение:

- действий при обнаружении пожара или признаков горения в здании, помещении, на территории;
- содержания плана эвакуации, действий при совершении эвакуации (по сигналу «Пожарная тревога»);
- особенности распространения огня и возможного воздействия опасных факторов пожара на работников (учащихся) своей организации;
- первичных средств пожаротушения, их размещение на объекте, порядка использования;
- средств спасения при пожаре, правил их использования, мест размещения на объекте (при наличии);
- оказание первой помощи пострадавшим от опасных факторов пожара.

На втором этапе отрабатываются практические действия по защите работников, материальных средств при возникновении пожара, а также проводятся мероприятия по противопожарной защите в ходе локализации и тушении возгорания.

Основными учебными вопросами второго этапа могут быть:

- действия работников при обнаружении возгорания и по сигналу «Пожарная тревога»;
- вывод работников из угрожаемой зоны (помещений) с учетом характера, места возгорания (пожара) и планировки помещений;
- практическое использование средств спасения при пожаре (при наличии);
- практическая тренировка в использовании средств противопожарной защиты;
- практическое оказание первой помощи пострадавшим;

- практические действия противопожарных формирований по ведению аварийно-спасательных и других неотложных работ по локализации возгорания (пожара) до прибытия подразделений пожарной охраны (при наличии таких формирований в организации).

Вместе с тем, при определении содержания второго этапа тренировки следует учесть, что нормативным документом четко установлено, что необходимо сделать при обнаружении пожара или его признаков. При обнаружении пожара или признаков горения в здании, помещении, на территории (задымление, запах гари, повышение температуры воздуха и др.) всем необходимо:

- немедленно сообщить об этом по телефону в пожарную охрану с указанием наименования объекта защиты, адреса места его расположения, места возникновения пожара, а также фамилии сообщаемого информацию;

- принять меры по эвакуации людей, а при условии отсутствия угрозы жизни и здоровью людей меры по тушению пожара в начальной стадии [п.2, 3].

То есть, порядок действий четко и однозначно указан в нормативном документе: сообщение (оповещение) о пожаре с последующей эвакуацией и, если только нет угрозы для человека, – принимаются меры по тушению пожара в начальной стадии. Именно в начальной стадии, которая представляет собой переход возгорания в пожар, в неконтролируемое горение. Эта первая фаза пожара скоротечна и, как правило, не превышает 8-10 минут. Отсюда вывод – вышеприведенный алгоритм действий при обнаружении пожара должен в обязательном порядке отрабатываться в ходе СТ, а сама тренировка проводится применительно к обстановке максимально приближенной к реальным условиям возникновения и развития пожара на объекте защиты и по определению не может быть длительной по времени. Поэтому на практике продолжительность СТ обычно не должна превышать 1-2 часа, при этом на отработку вопросов первого этапа целесообразно выделять примерно 20-30% учебного времени, а второго этапа – 70-80%.

Следующая рекомендация на взгляд автора является самой важной для повышения эффективности СТ, поэтому требует более подробного разъяснения. Рекомендация следует из содержания предыдущей и базируется на педагогическом опыте обучения слушателей, экспертных опросах лиц, ответственных за обеспечение пожарной безопасности, анализе содержания документов для подготовки и проведения тренировок во многих организациях.

Выше указывалось, что практически обязательным учебным вопросом, отрабатываемом на СТ, должна быть эвакуация из здания (помещений) при возникновении пожара. Вместе с тем, есть достаточно оснований для вывода о том, что в ходе тренировок эвакуация часто отрабатывается формально. Например, на вопрос: «За какое время в вашей организации осуществляется эвакуация при проведении тренировки?», слушатели отвечают: «быстро», «быстрее, чем прибывает пожарная охрана», редко звучат конкретные показатели: «за 5-6 минут», «не более 8 минут» и т.п. В связи с этим, приходится напоминать, что нормативным документом установлены понятия «эвакуация» и «необходимое время эвакуации». Смысл этих понятий прост, но очень важен.

Под эвакуацией понимается процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону по путям эвакуации через эвакуационные выходы.

Необходимое время эвакуации - время с момента возникновения пожара, в течение которого люди должны эвакуироваться в безопасную зону без причинения вреда жизни и здоровью в результате воздействия опасных факторов пожара [ст.2, 1]. Таким образом, эвакуация будет выполнена успешно (безопасно) за такой отрезок времени, когда при возникновении пожара на объекте защиты «последний эвакуирующийся» выйдет непосредственно наружу (на территорию или в безопасную зону при наличии), при этом его здоровье (тем более жизнь) не пострадает от воздействия опасных факторов пожара.

Опасные факторы пожара (Топ. фак.), воздействующие на людей и имущество, также указаны в нормативном документе: пламя и искры (t1); тепловой поток (t2); повышенная температура окружающей среды (t3); повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения (t4); пониженная концентрация кислорода (t5); снижение видимости в дыму (t6) [ст.9, 1].

Следовательно, по отношению к необходимому времени эвакуации (Тнеоб. эв) должна выполняться следующая зависимость:

$$T_{\text{необ. эв}} < T_{\text{оп. фак.}} = \min \{t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6\}$$

где: $\min \{t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6\}$ – минимальное время от момента возникновения пожара до наступления критически опасных значений для людей на конкретном объекте защиты любого из 6 факторов пожара (минимальное время начала «блокирования пути эвакуации» любым из опасных факторов пожара).

Из этой зависимости следует несколько важных выводов. Во-первых, вполне очевидно, что необходимое время эвакуации не может быть одинаковым для всех объектов защиты и самым прямым образом связано с пожарным риском. Во-вторых, значение Тнеоб. эв. не может иметь размерность «минуты», или как говорят слушатели «5-6 минут», «не более 8 минут». Минута в обычной деятельности действительно небольшой временной интервал, но не при возникновении пожара! Практика свидетельствует, что достаточно часто при пожаре всего несколько секунд отделяют людей от трагедии. Поэтому размерность необходимого времени эвакуации обязательно должна быть в минутах и секундах. В-третьих, поскольку объекты защиты характеризуются различными показателями по степени огнестойкости, классам конструктивной и функциональной пожарной опасности, количеству работников, количеству эвакуационных путей, выходов и другими, то для каждого такого объекта должно быть определено свое необходимое время эвакуации. Как это сделать?

В нормативном документе указывается, что «порядок проведения расчетов по оценке пожарного риска определяется нормативными правовыми актами РФ и нормативными документами по пожарной безопасности» [ст.53, 1]. Таким документом в данном вопросе является Приказ МЧС России от 14.11 2022 № 1140 “Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности”. То есть, в документе приводится Методика определения необходимого времени эвакуации расчетным способом [п. 19, приложения № 5-8, 5].

Да, действительно, есть официальный математический аппарат определения значения Тнеоб. эв. для конкретного объекта защиты и, например, лицо, ответственное за обеспечение пожарной безопасности, обладая базовыми знаниями математики, с помощью калькулятора может такие расчеты произвести. Однако следует подчеркнуть, что значительную сложность представляют не сами расчеты, а получение объективных (точных) исходных данных, необходимых для проведения расчетов, предусмотренных Методикой. Поэтому возникает следующий вопрос: «Какова степень доверия полученному результату?». По мнению автора для пожароопасных объектов, организаций высокого или значительного риска, в том числе для образовательных организаций, определять необходимое время эвакуации должна организация, имеющая соответствующую лицензию, которая не только определит Тнеоб. эв., но и подтвердит свои расчеты документально. Слишком велика «цена вопроса», так как речь идет о жизни и здоровье людей, ошибки здесь недопустимы!

Определенное расчетами значение необходимого времени

эвакуации позволяет в ходе СТ дать объективную оценку степени безопасности эвакуации людей для конкретного объекта защиты. Вполне очевидно, что время, затраченное на эвакуацию в ходе тренировки (Тэв. тр.), должно быть не больше необходимого времени эвакуации, то есть, должна выполняться следующая зависимость:

$$T_{\text{эв. тр.}} \leq T_{\text{необ. эв.}}$$

Если в ходе СТ реальное время, затраченное на эвакуацию, превышает установленное необходимое время эвакуации, - это серьезный повод для выяснения причин и обязательного принятия мер по достижению требуемого значения! Выполнение своевременной (безопасной) эвакуации должно быть обеспечено с одной стороны соответствующим объемно-планировочным и техническим (инженерным) исполнением объекта защиты, а с другой – быстрыми и правильными действиями эвакуирующихся работников. Следует помнить, что нормативным документом установлено «если цели, указанные в тематике тренировки, не достигнуты, то решением руководителей она может быть спланирована и проведена повторно» [п.14, 4].

Устранение следующего характерного недостатка, также будет способствовать повышению эффективности СТ. Речь идет о явных нарушениях в *подготовке тренировки*, которая, как известно, должна обязательно предусматривать: подготовку аппарата руководства; определение исходных данных; разработку организационных документов и документов, обеспечивающих проведение тренировки; подготовку участников (обучаемых); подготовку мест (объекта) проведения тренировки [п.2, 6]. Упущения, некачественное выполнение любой из составных частей процесса подготовки, как показывает практика, снижает обучающую функцию тренировки, не позволяет полностью достичь учебных целей, нередко превращая важное мероприятие в формальное времяпровождение.

Наиболее часто допускаются следующие недостатки:

- аппарат руководства тренировкой не создается, посредники не назначаются, а ее подготовка и проведение целиком возлагается только на плечи ответственного за обеспечение пожарной безопасности организации;
- документы разрабатываются не в полном объеме, не соблюдаются сроки их разработки, а содержание не соответствует установленным рекомендациям;
- подготовка участников тренировки формальна или вообще не осуществляется, инструктивные занятия не проводятся (отсутствует первый этап), в лучшем случае напоминаются меры безопасности;
- не проводится разбор тренировки, достигнутые результаты не анализируются, меры для устранения недостатков не определяются.

«Минимальный набор» документов для проведения СТ должен быть следующим:

Организационные документы:

Приказ об организации подготовки и проведения тренировки (издается не позднее, чем за месяц до ее начала);

Календарный план подготовки тренировки (в качестве приложения к приказу или самостоятельный документ, утвержденный руководителем);

Документы, обеспечивающие проведения тренировки:

План проведения тренировки (утверждается руководителем не позднее, чем за две недели до начала тренировки);

Кроме вышеуказанных документов также целесообразно разрабатывать:

Приказ об итогах тренировки;

Докладную записку (справку, акт - при участии в тренировке сторонних представителей, представителей ГПС) в вышестоящий орган управления (не позднее 10 дней после проведения тренировки).

При разработке содержания и форм документов необходимо руководствоваться соответствующими Методическими рекомендациями МЧС России [6].

К сожалению, следует констатировать, что на практике нередко в организациях проведение СТ «замещается» предоставлением (наличием) вышеперечисленных документов для подготовки и проведения тренировки, а сама тренировка осуществляется только «на

бумаге». Причины приводят самые разные: не хватает времени, нет возможности остановить для тренировки производственный (учебный) процесс и другие. В такой ситуации рекомендация одна, персонально для руководителей: вспомнить свои обязанности, установленные для них государством в области пожарной безопасности! Если руководитель самоустранился от их исполнения, то он должен иметь в виду, что, во-первых, если случится беда и в организации возникнет пожар, то чуда не произойдет - необученные работники так и будут действовать «на свой страх и риск», во-вторых, о неизбежной личной ответственности, если люди пострадают. Тренировки надо проводить обязательно, в этом вопросе никаких отговорок быть не может!

Таким образом, подготовка работников организаций к практическим действиям при возникновении пожара является важной составной частью общей системы пожарной безопасности любого объекта защиты с массовым пребыванием людей. Особая роль в осуществлении этой подготовки принадлежит практическим тренировкам по эвакуации людей (специальным тренировкам по противопожарной защите), которые следует организовывать и проводить с установленной периодичностью. Тренировки должны быть результативными и достигать конкретных поставленных целей.

Изложенные рекомендации по повышению эффективности специальных тренировок по противопожарной защите не являются исчерпывающими, специфические особенности объекта защиты могут потребовать выполнения и других мероприятий.

Список использованных источников

1. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ // КонсультантПлюс: сайт. - URL: https://10.mchs.gov.ru/uploads/resource/2023-02-15/normativnye-pravovye-akty_1676444483642712840.pdf?ysclid=lw608mzzcs947575200 (дата обращения 12.02.2025).

2. Российская Федерация. Законы. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ // КонсультантПлюс: сайт. - URL: https://10.mchs.gov.ru/uploads/resource/2023-02-15/normativnye-pravovye-akty_1676444483642712840.pdf?ysclid=lw608mzzcs947575200 (дата обращения 12.02.2025).

3. Российская Федерация. Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 // КонсультантПлюс: сайт. - URL: https://86.mchs.gov.ru/uploads/resource/2023-06-20/obshchie-trebovaniya-pozharnoy-bezopasnosti_1687233648660650545.pdf?ysclid=lw60c1v3iw14897093 (дата обращения 12.02.2025).

4. Российская Федерация. Об утверждении Инструкции по подготовке и проведению учений и тренировок по гражданской обороне, защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечению пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах: Приказ МЧС России от 29.06. 2020 № 565// Гарант: сайт. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403011685/?ysclid=lw5zz8ldr7705323210> (дата обращения 12.02.2025).

5. Российская Федерация. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности: Приказ МЧС России от 14.11.2022 № 1140// Гарант: сайт. -URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402825835/?ysclid=lw604g44ve163661795> (дата обращения 12.02.2025).

6. Методические рекомендации по подготовке и проведению учений и тренировок по гражданской обороне, защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечению пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах: утверждены зам. Министра МЧС России 27.08.2021// Гарант: сайт. -URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402838673/> (дата обращения 12.02.2025).

ПРОВЕРКИ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОБЩЕЙ ГОТОВНОСТИ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ К ПРИЕМУ УКРЫВАЕМЫХ

Юрий Александрович Соленов

*Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям,
г. Санкт-Петербург*

Аннотация.

Предоставление населению защитных сооружений гражданской обороны, как средств коллективной защиты, является одной из основных задач гражданской обороны, а укрытие населения в защитных сооружениях в свою очередь относится к наиболее эффективным способам защиты от опасностей в мирное и военное время. Защитные сооружения не только должны быть в нормативном наличии, но и содержаться в исправном состоянии, в том числе и отвечать требованиям пожарной безопасности.

В статье на основе анализа нормативных документов, педагогического опыта автора в системе дополнительного профессионального образования изложены актуальные положения по организации и выполнению проверочных мероприятий для своевременного выявления и устранения недостатков, влияющих на пожарную безопасность и общую готовность защитных сооружений гражданской обороны к приему укрываемых.

Ключевые слова: Оценка технического состояния защитного сооружения гражданской обороны, ежегодные, специальные осмотры, комплексные оценки технического состояния, инвентаризация, пожарная безопасность защитного сооружения, порядок оценки готовности защитного сооружения к приему укрываемых.

Предоставление населению защитных сооружений гражданской обороны (далее - ЗС ГО), как средств коллективной защиты, является одной из основных задач гражданской обороны (далее – ГО), а укрытие населения в ЗС ГО в свою очередь относится к наиболее эффективным способам защиты от опасностей в мирное и военное время.

Вместе с тем практика убедительно свидетельствует о том, что надежность защиты населения и работников организаций будет обеспечена только тогда, когда ЗС ГО не только имеется в наличии, но и содержится в исправном состоянии, отвечает всем предъявляемым к нему требованиям. Основным нормативным документом, регламентирующим требования к содержанию и эксплуатации ЗС ГО, является Приказ МЧС России № 583 «Об утверждении и введении в действие Правил эксплуатации защитных сооружений гражданской обороны» (далее – Правила эксплуатации ЗС ГО).

Правила эксплуатации ЗС ГО устанавливают обязанность руководителя ГО организации, эксплуатирующей защитное сооружение, наряду с другими мероприятиями также осуществлять и контроль за состоянием своего защитного сооружения, выполнять проверочные мероприятия для поддержания его в готовности к приему укрываемых [п.1.8, 1].

Правилами эксплуатации ЗС ГО установлено, что оценка его технического состояния, в том числе и проверка соблюдения установленных требований пожарной безопасности, осуществляется при ежегодных, специальных (внеочередных) осмотрах, комплексных оценках технического состояния и инвентаризации [п.4.1.1, 1]. Кроме того, в определенных случаях оценка технического состояния ЗС ГО может проводиться в ходе обследования ЗС

ГО. Правилами эксплуатации ЗС ГО также установлена периодичность проведения проверок состояния защитных сооружений и перечень выносимых на проверку вопросов [глава IV, 1].

Ежегодные (плановые) осмотры проводятся один раз в год в порядке, устанавливаемым руководителем организации, эксплуатирующей ЗС ГО.

Специальные (внеочередные) осмотры проводятся после пожаров, землетрясений, ураганов, ливней и наводнений. Специальные (внеочередные) осмотры проводятся также при проведении инвентаризации, ревизии, обнаружении значительных дефектов и повреждений.

При осмотрах ЗС ГО должны проверяться:

- общее состояние сооружения и состояние входов, аварийных выходов, воздухозаборных и выхлопных каналов;
- исправность дверей (ворот, ставней) и механизмов закрывания;
- исправность защитных устройств, систем вентиляции, водоснабжения, канализации, электроснабжения, связи, автоматики и другого оборудования;
- использование площадей помещений для нужд экономики и обслуживания населения;
- наличие и состояние средств пожаротушения;
- наличие технической и эксплуатационной документации.
- знание ответственными лицами своих обязанностей по обеспечению сохранности защитных сооружений и их готовности к приему укрываемых;
- знание личным составом групп и звеньев по обслуживанию защитных сооружений правил содержания и эксплуатации помещений и оборудования, умение пользоваться табельными приборами и средствами.

Осмотры, как правило, начинают с проверки наличия документации. Кроме документации, которая должна быть в ЗСГО в соответствии с Правилами эксплуатации ЗС ГО [п.3.6,1], проверяется и другая документация, имеющаяся у главного инженера (начальника службы убежищ и укрытий) или руководителя структурного подразделения, уполномоченного на решение задач в области ГО (уполномоченного работника), например,: наличие приказа о назначении ответственных должностных лиц, в обязанности которых входит организация правильного учета ЗС ГО, содержания помещений, обеспечение сохранности защитных устройств и внутреннего инженерно-технического оборудования ЗС ГО; наличие и ведение журнала учета ЗС ГО; наличие приказа о создании групп (звеньев) по обслуживанию ЗС ГО для поддержания их в готовности к использованию по назначению для каждой работающей смены; наличие расчета укрытия персонала организации и членов их семей в защитных сооружениях.

При проверке наличия и состояния средств пожаротушения ЗС ГО обращается внимание на соблюдение следующих требований:

- помещение защищенной ДЭС (в мирное время не эксплуатируется) должно быть укомплектовано ручными пенными или углекислотными огнетушителями, асбестовыми покрывалами и ящиком с песком;
- запрещается применение горючих строительных материалов для внутренней отделки помещений;
- при использовании ЗС ГО под гардеробные помещения, размещенных в подвалах, хранение одежды должно производиться на металлических вешалках или в металлических шкафчиках.
- при приспособлении помещений ЗС ГО для размещения производственных и складских помещений категорий В1 - В3, стоянок автомобилей должно предусматриваться устройство автоматических установок пожаротушения и использование вытяжной вентиляции для дымоудаления;

- при переводе склада на режим ЗС ГО все хранимые в нем сгораемые материалы удаляются. При отсутствии сгораемых материалов автоматические системы пожаротушения консервируются

- во избежание возникновения пожара и взрыва в помещении, где расположены регенеративные установки, не допускается: хранение щелочей, кислот, масел и легковоспламеняющихся веществ; попадание органических веществ и влаги в патроны и воздухопроводы установок; затопление помещений водой [п.3.5, 1].

Практика надзорной деятельности в области ГО показывает, что при проверке документации в ходе осмотра ЗС ГО в организации также целесообразно сверить ее перечень со «Списком контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований» (формой проверочного листа, применяемого при осуществлении федерального государственного надзора в области ГО) в соответствии с Приказом МЧС России № 61 [2].

При осмотрах окончательные выводы о состоянии ограждающих конструкций и защитных устройств делаются по результатам проверки сооружения на герметичность [3].

Комплексная оценка технического состояния ЗС ГО *проводится один раз в три года* организацией, эксплуатирующей ЗС ГО, а органы исполнительной власти субъектов РФ и органы местного самоуправления составляют перспективные планы проведения оценок технического состояния [п.4.1.3, 1].

При комплексных оценках ЗС ГО должны проверяться:

- герметичность ЗС ГО;
- работоспособность всех систем инженерно-технического оборудования и защитных устройств;
- возможность приведения защитного сооружения в готовность в соответствии с планом приведения защитного сооружения в готовность;
- эксплуатация в режиме ЗС ГО в течение 6 часов с оценкой работы по режимам чистой вентиляции и фильтровентиляции;
- наличие технической и эксплуатационной документации.

Без доведения до требуемой герметичности защитное сооружение к эксплуатации не допускается [1].

Для проведения осмотров и комплексных проверок защитных сооружений приказом руководителя организации назначается комиссия. Приложением к приказу о назначении комиссии, как правило, должен быть план проведения проверки, в котором назначаются ответственные за каждый раздел (вопрос) проверки и указываются сроки проверки по каждому разделу, срок представления Акта проверки (осмотра) ЗС ГО на утверждение руководителю.

В состав комиссии должны включаться подготовленные инженерно-технические работники и специалисты организаций, эксплуатирующих защитное сооружение [1].

Недостатки, выявленные в ходе осмотров (комплексной проверки) и

предложения по их устранению, отражаются в Акте оценки содержания и использования защитного сооружения. При обнаружении неисправностей и дефектов строительных и ограждающих конструкций, оборудования технических систем или их отдельных элементов составляется Ведомость дефектов, являющаяся приложением к Акту. Кроме того, недостатки, выявленные в ходе осмотров или комплексной проверки защитного сооружения и предложения по их устранению, отражаются в Журнале оценки технического состояния ЗС ГО.

Оценка технического состояния конструкций, устройств и систем ЗС ГО при проведении комплексной оценки его технического состояния позволяет установить фактические значения контролируемых параметров, определяющих работоспособность защитного сооружения, а также принять меры по устранению выявленных недостатков и поддержанию защитного

сооружения в готовности к приему укрываемых и обеспечению их пребывания в течение установленного срока.

Необходимость проведения обследования защитного сооружения обосновывают в заключениях по результатам осмотров и комплексной оценки технического состояния ЗС ГО, а также при изменениях нормативной базы и директивных документов [3].

Для проведения обследований целесообразно привлекать саморегулируемые организации, как и при проведении комплексных оценок технического состояния ЗСГО. При этом следует обратить внимание на то, что организация должна иметь право на проведение таких видов деятельности, как «инженерно-технические изыскания».

При проведении обследования в организации создается комиссия, аналогичная по своему составу комиссии для проведения осмотров (комплексных проверок) ЗС ГО. В данном случае основная задача данной комиссии - определение качества выполненных работ.

В зависимости от технического состояния сооружения, а также от поставленных целей и задач, обследования подразделяют по видам и этапам:

- по срокам проведения - плановые и внеплановые;
- по составу (объему)- комплексные и специализированные;
- по форме - сплошные и выборочные;
- по этапам- предварительные, детальные и паспортизация;
- по применяемым методам - визуальные, визуально-инструментальные, инструментально-лабораторные, комплексные и автономные испытания, расчетно-теоретические.

Инвентаризация ЗС ГО проводится периодически по решению МЧС России в соответствии с рекомендациями, которыми определяются задачи, сроки проведения и порядок оформления результатов ее поведения.

Так, очередная инвентаризация проводилась в соответствии с письмом МЧС России от 19.06.24 № 43-3750-11 «О направлении Рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями исполнительным органам субъектов РФ по проведению инвентаризации ЗС ГО и иных объектов, предназначенных для укрытия населения, на территории РФ»).

Основными задачами инвентаризации являлись:

- выявление фактического наличия ЗС ГО и оценка их основных технических характеристик;
- сверка учетных сведений ЗС ГО (наличие и соответствие паспорта ЗС ГО);
- оценка соответствия учетных данных фактическим параметрам ЗС ГО;
- оценка готовности ЗС ГО к использованию по назначению (готово, ограниченно готово, не готово);
- установление фактов нарушения законодательства РФ в части, касающейся обладания отдельными организациями правами собственности на ЗС ГО;
- составление сводного перечня объектов, оценка состояния и возможности их использования в соответствии с предъявляемыми к ним требованиями;
- определение состояния обеспеченности установленных категорий граждан и населения средствами коллективной защиты.

Инвентаризация осуществлялась комиссией, создаваемой в соответствии с распорядительным документом высшего должностного лица субъекта РФ либо постоянно действующего органа исполнительной власти субъекта РФ.

По результатам работы комиссии оформлялся Акт инвентаризации, в котором отражалось фактическое состояние ЗС ГО и его соответствие предъявляемым требованиям.

Периодически проводимые МЧС России инвентаризации ЗС ГО обеспечивают сверку их учетных данных в масштабе субъекта РФ и определение мероприятий по дальнейшему совершенствованию защиты населения от опасностей в военное время и мирное время.

Следует также учитывать, что кроме вышеперечисленных проверочных мероприятий оценка технического состояния ЗС ГО может проводиться должностными лицами надзорных органов на основании Плана проверок в области ГО. В этом случае необходимые данные для определения основных показателей готовности ЗС ГО указываются проверяемой (эксплуатирующей ЗС ГО) организацией с учетом вопросов проверочного листа по Приказу МЧС России от 04.02.2022 № 61, в части касающейся ЗС ГО [2].

Практика показывает, что в организациях целесообразно иметь выписку из «Списка контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований» (проверочного листа, применяемого при осуществлении федерального государственного надзора в области ГО) применительно к ЗСГО. Для удобства практического применения эту выписку рекомендуется сделать в виде таблицы контрольных вопросов для периодического самоконтроля соблюдения установленных требований по содержанию и эксплуатации ЗС ГО организацией, в том числе и при проведении осмотров, комплексных оценок технического состояния ЗС ГО. Ниже приведен фрагмент такой таблицы.

Таблица контрольных вопросов (фрагмент)

№ п/п	Контрольные вопросы, отражающие содержание обязательных требований, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований	Отметка о соблюдении (несоблюдении) требований
73.2	Осуществляется контролируемым лицом: поддержание в состоянии постоянной готовности к использованию объектов гражданской обороны?	
75.	Планируются контролируемым лицом мероприятия по:	
75.1	подготовке и содержанию ЗС ГО в готовности к приему укрываемых?	
75.2	техническому обслуживанию ЗС ГО?	
75.3	текущему и капитальному ремонту ЗС ГО?	
77.	Ведется контролируемым лицом журнал учета ЗС ГО?	
82.	Обеспечено контролируемым лицом содержание в исправном состоянии и готовности к использованию по назначению:	
82.1	входов в ЗС ГО?	
82.2	защитных устройств и помещений для укрываемых?	
86.	Проводятся контролируемым лицом мероприятия по оценке технического состояния:	
86.1	ограждающих конструкций и защитных устройств?	
86.2	системы фильтровентиляции и герметичности?	
86.3	фильтров-поглотителей?	
86.4	системы водоснабжения и канализации?	
86.5	энергетических устройств?	

Примечание: номер контрольного вопроса указан в соответствии с формой проверочного листа (приказ МЧС России от 04.02.2022 № 61).

Подчеркнем, что в ходе проведения проверочных мероприятий важно не только проводить оценку технического состояния отдельных устройств и систем, но и иметь

определенный порядок для оценки эксплуатации ЗС ГО по прямому назначению в целом, его готовности к приему укрываемых. Этот порядок установлен ГОСТ Р 42.4.09-2021 «Гражданская оборона. Защитные сооружения гражданской обороны. Порядок оценки готовности».

Под оценкой готовности ЗС ГО к приему укрываемых понимается комплекс мероприятий по оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих работоспособность ЗС ГО и определяющих его готовность к приему укрываемых. В зависимости от оценок отдельных контролируемых параметров (документация, состояние устройств, систем и др.) установлены следующие оценки готовности ЗС ГО в целом к приему укрываемых:

- «готово» к приему укрываемых;
- «ограниченно готово» к приему укрываемых;
- «не готово» к приему укрываемых [4].

К обязательно контролируемому параметру относится «состояния пожарной безопасности, включая противопожарные формирования» (при наличии). Конкретные контролируемые показатели состояния пожарной безопасности ЗС ГО документом не установлены, поэтому при оценке этого параметра целесообразно руководствоваться требованиями Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Постановления Правительства Российской Федерации № 1479 «Об утверждении Правила противопожарного режима в Российской Федерации» и их соответствия в части, касающейся фактического состояния защитного сооружения, а также Приказом МЧС России № 583 (п.3.5) и СП 88.13330.2022 (п.16).

Оценка готовности ЗС ГО к приему укрываемых должна в обязательном порядке осуществляться при проведении всех установленных проверочных мероприятий состояния ЗС ГО.

Таким образом, эффективность защиты от опасностей, возникающих в военное и мирное время, путем укрытия населения и работников организаций в защитных сооружениях самым непосредственным образом зависит от их технического состояния, соблюдения требований пожарной безопасности и в целом готовности к приему укрываемых. ЗС ГО (особенно убежище) является достаточно сложным инженерным объектом, включающим различные устройства, инженерно-техническое оборудование, системы жизнеобеспечения, в том числе и средства пожаротушения. Практика убедительно свидетельствует о том, что большое значение в поддержании защитного сооружения в готовности к приему укрываемых имеют качественные проверки его технического состояния, контроль за соблюдением установленных требований пожарной безопасности, своевременное выявление и устранение недостатков.

Список использованных источников

1. Российская Федерация. Об утверждении и введении в действие Правил эксплуатации защитных сооружений гражданской обороны: Приказ МЧС России от 15.12.2002 № 583// Гарант: сайт. -URL: <https://base.garant.ru/185647/> (дата обращения 18.02.2025).

2. Российская Федерация. Об утверждении формы проверочного листа (списка контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемого при осуществлении федерального государственного надзора в области гражданской обороны: Приказ МЧС России от 04.02.2022 № 61// Гарант: сайт. - URL: <https://base.garant.ru/403575924/> (дата обращения 18.02.2025).

3. Российская Федерация. Защитные сооружения гражданской обороны: СП 88.13330.2022 (СНиП II-11-77*) // Гарант: сайт. - URL: <https://base.garant.ru/406314397/> (дата обращения 18.02.2025).

4. Российская Федерация. Национальный стандарт РФ.т Гражданская оборона. Защитные сооружения гражданской обороны. Порядок оценки готовности: ГОСТ Р 42.4.09-2021// Гарант: сайт. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200180742> (дата обращения 18.02.2025).

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

**Николай Алексеевич Сафронов
Денис Вячеславович Тараканов**

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Аннотация.

На современных предприятиях предъявляются повышенные требования к надежности и эффективности функционирования систем противопожарной защиты. В данной статье рассматриваются ключевые аспекты организации технического обслуживания систем. Освещены проблемы, с которыми сталкиваются предприятия при эксплуатации противопожарных систем, и предложены рекомендации по повышению их надежности.

Ключевые слова: техническое обслуживание, система противопожарной защиты, предприятия, диагностика, профилактика.

В современных условиях, когда промышленные и коммерческие объекты становятся все более сложными и технологичными, обеспечение пожарной безопасности приобретает особую значимость и превращается в одну из ключевых задач для любого предприятия. Это связано с тем, что несоблюдение установленных нормативов и регламентных требований, а также отсутствие своевременного и качественного технического обслуживания систем противопожарной защиты могут привести к крайне серьезным, а порой и катастрофическим последствиям. Пожары на производственных объектах способны не только нанести колоссальный материальный ущерб, включая разрушение инфраструктуры, потерю оборудования и остановку производственных процессов, но и создать прямую угрозу для жизни и здоровья сотрудников, что делает вопрос пожарной безопасности не просто техническим, но и социально значимым.

Именно поэтому регулярное и профессиональное техническое обслуживание систем противопожарной защиты становится не просто обязательным требованием, а важнейшим элементом общей стратегии управления пожарными рисками. Без четко организованного процесса обслуживания, включающего профилактические осмотры, диагностику, ремонт и модернизацию оборудования, невозможно обеспечить надежную защиту от пожаров. Кроме того, эффективное техническое обслуживание позволяет не только предотвратить возникновение чрезвычайных ситуаций, но и минимизировать возможные последствия в случае их возникновения. Таким образом, инвестиции в поддержание работоспособности противопожарных систем являются не просто затратами, а необходимым вложением в безопасность, устойчивость и долгосрочное развитие предприятия [1-3].

На практике организация технического обслуживания систем противопожарной защиты сталкивается с множеством сложностей и вызовов, которые существенно затрудняют обеспечение их надежной и бесперебойной работы. Одной из ключевых проблем является острая нехватка квалифицированного персонала, способного профессионально выполнять диагностику, ремонт и профилактику сложного оборудования.

Кроме того, значительной проблемой остается отсутствие современных и эффективных механизмов контроля и диагностики состояния систем. Во многих случаях используются устаревшие методики проверки, которые не позволяют своевременно выявлять

потенциальные неисправности или износ оборудования. Это значительно повышает риск внезапных отказов в критический момент.

Еще одним серьезным препятствием является недостаточное финансирование профилактических мероприятий. Многие компании рассматривают затраты на техническое обслуживание как дополнительные расходы, а не как необходимые инвестиции в безопасность. В результате профилактические работы проводятся нерегулярно или в минимальном объеме, что негативно сказывается на общей надежности систем.

Все эти факторы в совокупности приводят к значительному снижению эффективности работы систем противопожарной защиты. Недостатки в организации технического обслуживания увеличивают вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций, таких как пожары, которые могут повлечь за собой не только материальные потери, но и угрозу для жизни и здоровья людей. В связи с этим решение указанных проблем требует комплексного подхода, включающего повышение квалификации персонала, внедрение современных технологий диагностики и увеличение финансирования профилактических мероприятий.

Техническое обслуживание систем противопожарной защиты на предприятиях регламентируется рядом нормативных документов, включая Федеральный закон "О пожарной безопасности", СП 5.13130.2009, ГОСТ Р 57974-2017 и другие отраслевые стандарты. Эти документы определяют порядок проведения профилактических работ, требования к эксплуатации оборудования и ответственность за нарушение норм пожарной безопасности. Одним из ключевых элементов нормативного регулирования является планово-предупредительный ремонт, который включает регулярные проверки, тестирование работоспособности систем и своевременное устранение неисправностей. Однако практика показывает, что не все предприятия придерживаются установленных регламентов, что приводит к увеличению вероятности отказов оборудования в критический момент.

Важно подчеркнуть, что действующие законодательные акты и нормативные документы также строго регламентируют требования к квалификации специалистов, которые занимаются обслуживанием систем противопожарной защиты. Эти требования охватывают не только базовые знания в области пожарной безопасности, но и глубокое понимание принципов работы сложного оборудования, включая электронные, гидравлические и автоматизированные системы. В условиях стремительного развития технологий и постоянного совершенствования технических решений, статичный уровень знаний персонала быстро устаревает, что делает регулярное обучение и повышение квалификации не просто рекомендацией, а обязательным условием для обеспечения эффективной работы систем.

Современные методики технического обслуживания, такие как использование цифровых платформ для мониторинга, внедрение систем автоматизированной диагностики и применение методов прогнозной аналитики, требуют от специалистов новых навыков и компетенций. Поэтому предприятия должны активно инвестировать в обучение своих сотрудников, организовывать тренинги, семинары и курсы повышения квалификации, а также внедрять программы сертификации, соответствующие последним технологическим трендам [4].

Кроме того, важно учитывать, что законодательство в области пожарной безопасности постоянно обновляется, и специалисты должны быть в курсе всех изменений в нормативной базе. Это требует не только технической подготовки, но и юридической грамотности. Таким образом, регулярное обучение персонала и внедрение инновационных методик технического обслуживания становятся ключевыми элементами стратегии, направленной на повышение надежности и эффективности систем противопожарной защиты. Только при таком подходе можно обеспечить соответствие современным стандартам безопасности и минимизировать риски отказа системы.

Эффективное техническое обслуживание систем противопожарной защиты предполагает комплексный подход, включающий планирование, диагностику, профилактику

и модернизацию оборудования. В современных условиях особую актуальность приобретают цифровые технологии, позволяющие автоматизировать процессы контроля и диагностики.

Одним из перспективных направлений является внедрение систем автоматизированного мониторинга, позволяющих в режиме реального времени отслеживать состояние оборудования, анализировать параметры его работы и выявлять потенциальные неисправности на ранней стадии. Такие технологии значительно снижают вероятность отказов и минимизируют временные затраты на диагностику.

Кроме того, следует уделять внимание программному обеспечению, которое позволяет моделировать возможные сценарии возникновения пожаров и оценивать эффективность существующих систем противопожарной защиты. Применение методов математического моделирования и искусственного интеллекта в техническом обслуживании открывает новые возможности для повышения их надежности и эффективности.

Однако, несмотря на наличие четко установленных регламентов и развитие технологий, предприятия продолжают сталкиваться с рядом проблем при эксплуатации систем противопожарной защиты. Одной из ключевых проблем является несоответствие графиков технического обслуживания реальным условиям эксплуатации. Часто профилактические работы выполняются формально, без детального анализа состояния оборудования, что приводит к снижению его надежности.

Также нельзя игнорировать финансовые аспекты. Затраты на техническое обслуживание систем нередко воспринимаются предприятиями как излишние расходы, что приводит к минимизации профилактических мероприятий. Однако экономический анализ показывает, что инвестиции в надежность систем пожарной безопасности значительно снижают потенциальные убытки, связанные с возможными пожарами [3].

Таким образом, организация технического обслуживания систем противопожарной защиты на предприятиях представляет собой один из важнейших элементов общей стратегии обеспечения пожарной безопасности. Эффективное техническое обслуживание невозможно без комплексного подхода, который включает в себя строгое соблюдение всех нормативных требований и регламентов, внедрение современных методов диагностики и мониторинга, а также постоянное повышение квалификации персонала. Только при условии выполнения всех этих компонентов можно обеспечить высокий уровень надежности и бесперебойной работы противопожарных систем, что, в свою очередь, значительно снижает вероятность возникновения пожаров.

Анализ существующих проблем в области технического обслуживания систем противопожарной защиты позволяет выделить несколько ключевых направлений для их решения. Во-первых, это цифровизация процессов мониторинга и диагностики, которая предполагает использование современных технологий, таких как системы автоматизированного контроля, анализ больших данных и искусственный интеллект. Эти инструменты позволяют не только своевременно выявлять потенциальные неисправности, но и прогнозировать возможные сбои в работе оборудования, что значительно повышает эффективность профилактических мероприятий [4].

Во-вторых, важным направлением является развитие образовательных программ для специалистов, занимающихся обслуживанием противопожарных систем. В условиях стремительного технологического прогресса регулярное обучение и повышение квалификации персонала становятся обязательными условиями для поддержания высокого уровня профессионализма. Это включает в себя не только освоение новых методик работы, но и изучение изменений в нормативной базе, а также получение навыков работы с современным оборудованием и программным обеспечением.

В-третьих, необходимо оптимизировать графики профилактических работ, чтобы они соответствовали реальным условиям эксплуатации оборудования. Это предполагает более гибкий подход к планированию технического обслуживания, учитывающий интенсивность

использования систем, их текущее состояние и возможные риски. Оптимизация графиков позволит не только повысить эффективность обслуживания, но и снизить затраты на его проведение.

Только комплексный подход, объединяющий все эти направления, позволит значительно повысить надежность противопожарных систем и минимизировать риски отказов систем противопожарной защиты в случае реальной угрозы.

Список использованных источников

1. Мурзин А.А., Сафронов Н.А., Смирнов А.В. Исследование процедуры принятия решений по планированию технического обслуживания системы противопожарной защиты // Современные проблемы гражданской защиты. – 2022. – №2 (43). – С. 43-49.

2. Сафронов Н.А. Параметры технического обслуживания многофакторной системы мониторинга пожара // Сборник тезисов и докладов XIII-ой Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». – Кокшетау: АГЗ им. М. Габдуллина МЧС РК, 2022. – С. 150-154.

3. Сафронов Н.А. Оптимизация процессов принятия решений при техническом обслуживании многофакторных систем мониторинга пожара // Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности: Сборник материалов XII Всероссийской научно-практической конференции, Железногорск, 26 мая 2023 года. – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. – С. 327-329.

4. Куликов С.В. Цифровизация в области пожарной безопасности // Символ науки. – 2024. – № 11-1-1. – С. 69-72.

ГУСЕНИЧНЫЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ

Крашенинникова Олеся Вадимовна
Научный руководитель: Сидоров Виктор Геннадьевич

*Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика
М.Ф. Решетнева*

Аннотация.

В данной работе рассматриваются гусеничные робототехнические комплексы. Перечислены преимущества рассматриваемых комплексов. Описано строение гусеничного механизма, благодаря которому комплексы осуществляют передвижение. Приведен пример гусеничного робототехнического комплекса, применяемого в деятельности МЧС России, LUF 60, и даны его технические характеристики.

Ключевые слова: Гусеничные робототехнические комплексы, чрезвычайные ситуации, МЧС России, пожарный комплекс LUF 60, гусеничный механизм

Гусеничные пожарные робототехнические комплексы имеют высокую актуальность в современном мире. Они представляют собой специализированные автоматические устройства, предназначенные для борьбы с пожарами в условиях, где доступ для человека ограничен или слишком опасен. Такие комплексы могут работать в неблагоприятных условиях, таких как высокая температура, токсичные газы и разрушенные строения, что делает их незаменимыми в опасных ситуациях. Робототехнические комплексы, используемые в МЧС России обычно оснащены датчиками и камерами, которые позволяют им определять распространение огня, что позволяет снизить риск для пожарных и спасателей. Благодаря возможности установки на такие комплексы различного оборудования, они могут выполнять широкий спектр задач, включая поиск и спасение пострадавших. Гусеничная конструкция робототехнических комплексов позволяет им легко передвигаться по различным поверхностям, включая завалы, трассы и лестницы. Это делает их подходящими для работы в разрушенных или нестабильных зданиях.

Для передвижения рассматриваемые робототехнические комплексы используют гусеничный механизм (рис. 1), благодаря которому они способны преодолевать лестницы и рампы с углом наклона до 30°. Гусеничный ходовой механизм состоит из движителя, приводимого в движение гидравлическими моторами, установленным на задних тяговых звездочках и подвески. Гусеничный движитель включает гусеничную ленту 3, раму 6, ведущее 5 и ведомое 1 колеса, опорные 7 и поддерживающие 2 катки. В некоторых случаях применяют гусеничные движители безрамной конструкции. В этом случае элементы движителя крепят к основной раме робототехнического комплекса [1].

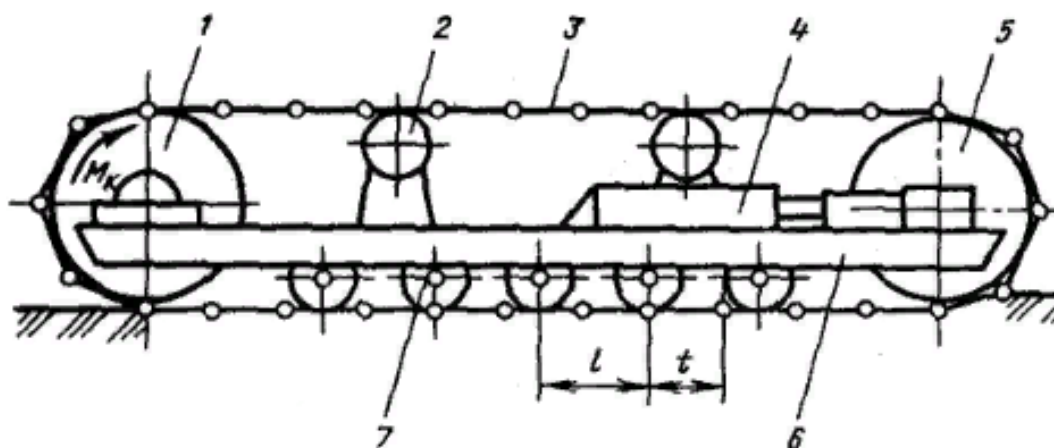


Рис 1 – конструкция гусеничного механизма

В зависимости от способа соединения осей опорных катков с остоном подвески делятся на многоопорные и малоопорные, а по приспособляемости к неровностям поверхности передвижения – на жесткие и мягкие. Для робототехнических комплексов, применяемых в деятельности МЧС России используют мягкие многоопорные гусеницы, у которых каждый опорный каток через отдельную систему рычагов и упругих элементов соединяется с остоном комплекса. Такие гусеницы имеют более высокую грузоподъемность и проходимость, чем малоопорные и жесткие, которые не смягчают толчков и ударов, воспринимаемых ходовой частью и работают только на ровных участках дороги. Благодаря своей гибкости, мягкие многоопорные гусеницы могут успешно маневрировать в узких проходах и преодолевать сложные препятствия, такие как пилоны и различные выступающие части зданий. Значимым преимуществом мягких гусениц является то, что они имеют амортизационные свойства, это помогает снизить нагрузку на конструкцию робототехнического комплекса и минимизировать повреждения, возникающие при передвижении по неровной местности. Кроме того, многоопорные гусеницы имеют сравнительно большое число катков небольшого диаметра непосредственно соединенных с гусеничной рамой. Этот тип подвески наиболее прост и дешев. Важно отметить, что состав и конструкция гусениц робототехнического комплекса могут варьироваться в зависимости от конкретных требований к робототехническому комплексу.

В зависимости от сложности пожара и задач, которые необходимо выполнить на объекте применяются различные по снаряжению и мощности устройства. К легким пожарным комплексам на гусеничном ходу относятся установки с полной массой до 8 тонн и грузоподъемностью до 2 тонн. Среднего класса техника способна взять полезную нагрузку весом до 7 тонн. Тяжелые машины предназначены для перемещения огнетушащих материалов общей массой до 12 тонн. По назначению гусеничные пожарные комплексы делятся на несколько типов:

1) Подводные робототехнические комплексы. Они предназначены для тушения пожаров на кораблях и имеют водонепроницаемый корпус, благодаря которому могут работать на кораблях и подводных объектах. На кораблях пожары могут возникнуть из-за повреждения отсеков для перевозки и хранения больших количеств нефти. Тушение нефти нельзя выполнять водой, так как вода существенно плотнее нефти, поэтому опускается вниз. Горящая же продукция всплывает на поверхность, иногда расширяя площадь поражения. Ликвидировать горение разлитой на поверхности воды нефтепродуктов можно распыленными струями воздушно-механической пены, используемую в пожарных комплексах. Она изолирует продукт от огня, снижая быстроту его испарения и концентрацию возгораемых паров в районе поражения, также охлаждает горящую жидкость.

2) Гусеничные комплексы, оснащённые многофункциональными манипуляторами [2]. Такие комплексы имеют высокую грузоподъемность для подъема горящих объектов и доступа к труднодоступным местам или же для перемещения пожаротушительного оборудования, такого как шланги, насосы и другие инструменты. Манипулятор на робототехнических комплексах позволяет выполнить различные задачи, связанные с тушением пожаров. Благодаря тому, что манипуляторы могут вращаться на 360 градусов, они могут быть использованы для перекрытия источников питающих огонь. С помощью манипулятора робототехнические комплексы могут закрыть газовый кран или отключить электрическую подстанцию.

3) Пожарные комплексы с конструкцией, позволяющей подавать воду большой струей. Такие робототехнические комплексы не оснащены манипулятором, но имеют большой водный резервуар и мощный водяной насос. Они обладают мобильностью, что позволяет им быстро перемещаться к месту пожара и оперативно принимать меры по его ликвидации. К таким пожарным комплексам относится модель LUF 60, представленная на рис. 2.



Рис 2 – Робототехнический пожарный комплекс LUF 60

По своим техническим возможностям пожарный комплекс LUF 60 может осуществлять распыление воды на расстояние до 60 метров общим расходом до 2400 л/мин и воздушно-механическую пену на расстояние 30 метров в очаг пожара. Благодаря мощному дизельному мотору и гидравлической системе LUF 60 может применяться как насосная станция при дополнительной его комплектации насосными блоками, которые помещаются в транспортный ящик комплекса [3]. Основные характеристики рассматриваемого пожарного комплекса представлены в таблице.

Таблица. Технические характеристики LUF 60

Параметр	Показатель
Размер	2330 х 1350 х 2500 мм
Вес	2200 кг
Бак для топлива	60 л
Бак гидравлической системы	80 л
Продуктивность водяного насоса	1000 л/мин при давлении 15 бар; 2400 л/мин при давлении 10 бар.
Длина кабеля	35 м
Тяговое усилие лебедки	35 кН
Скорость вращения вентилятора	165 км/ч
Мощность двигателя	104 кВт
Грузоподъемность	400-600 кг
Скорость передвижения	6 км/ч
Дистанционное управление	Радиус действия 300 м

Для деятельности МЧС России гусеничные пожарные робототехнические комплексы являются ценными инструментами, которые помогают повысить эффективность и безопасность операций при борьбе с пожарами. Они способны проникать в опасные зоны, выполнять задачи, которые раньше были недоступны для людей, и помогать спасательным службам в выполнении задач в экстремальных условиях. Поэтому гусеничные пожарные робототехнические комплексы являются актуальными инструментами для борьбы с пожарами и обеспечения безопасности во время чрезвычайных ситуаций. Они могут значительно улучшить спасательные операции и снизить риски для людей.

Список использованных источников

1. Гусеничное ходовое оборудование. [Электронный ресурс] . URL: <https://studfile.net/preview/7463363/page:8/> (дата обращения 15.08.2023).
2. Крашенинникова О. В., Сидоров В. Г. Сравнение робототехнических комплексов, применяемых в деятельности МЧС России. – 2023.
3. Пожарный робот LUF 60: ТТХ и комплектация [Электронный ресурс]. URL: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/pozharnye-robot-dymoudaleniya-i-tusheniya-pozhara-luf-60/> (дата обращения 16.08.2023).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Крашенинникова Олеся Вадимовна
Сидоров Виктор Геннадьевич
кандидат технических наук

*Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика
М.Ф. Решетнева*

Аннотация.

В данной работе рассматриваются преимущества использования нейронных сетей в деятельности МЧС России. Приведены аргументы для чего необходимо моделировать чрезвычайные ситуации. Рассмотрены задачи моделирования чрезвычайных ситуаций. Описаны основные этапы разработки нейронной сети для моделирования чрезвычайных ситуаций. Перечислены основные проблемы, с которыми можно столкнуться при разработке нейросетей.

Ключевые слова: Нейронная сеть, моделирование ЧС, чрезвычайные ситуации, МЧС России, разработка нейросети

Во всем мире ежегодно увеличивается число чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного характера. С целью снижения рисков возникновения ЧС сотрудникам МЧС России необходимо осуществлять оперативный сбор, обработку и анализ информации о потенциальных источниках ЧС. Нейронные сети [1] имеют несколько преимуществ для министерства по чрезвычайным ситуациям, так как нейросети могут анализировать большие объемы данных и выявлять закономерности, что может помочь прогнозировать риски, оперативно реагировать, принимать меры предосторожности и предупреждать население о возможных чрезвычайных ситуациях и их последствиях.

Нейросети могут помочь автоматизировать и улучшить процесс обработки аварийных вызовов, позволяя быстрее и точнее классифицировать, и реагировать на ситуации. Например, нейросети могут автоматически анализировать речь оператора и определять тип и масштаб чрезвычайной ситуации, а также предлагать рекомендации по действиям.

Нейросети могут использоваться для моделирования и предсказания естественных катастроф [2]. Основная задача моделирования чрезвычайных ситуаций состоит в изучении возможных сценариев развития ЧС, что необходимо для принятия управленческих решений в условиях их возникновения. Например, сети могут обрабатывать данные о сейсмической активности, погодных условиях, состоянии окружающей среды и других факторах, чтобы предсказывать потенциальные чрезвычайные ситуации, такие как землетрясения, ураганы и извержения вулканов. Нейронные сети особенно полезны для прогнозирования пожаров, которые случаются достаточно часто летом в лесах. Преимуществом нейросетей является то, что они умеют различать закономерности, которые ускользают от человека и поэтому может обнаружить необычные и аномальные события, например, изменения в атмосферных условиях, что может указывать на наличие угрозы. Так же нейросети могут предсказывать, где вероятнее всего возникнет ЧС, чтобы МЧС могла направить своих сотрудников и технику в наиболее уязвимые районы.

Разработка нейронной сети для моделирования чрезвычайных ситуаций включает несколько этапов:

1) Сбор первичных данных для формирования обучающей выборки. При большом объеме информации необходимо правильно выбрать наборы входных переменных. Входных переменных должно быть достаточно для оценки ситуации. Нейронная сеть моделирует чрезвычайные ситуации путем обучения на наборе данных, которые описывают такие ситуации. Для обучения нейросети необходимо подготовить данные, включающие информацию о предшествующих чрезвычайных ситуациях, чтобы выявить особые шаблоны и связи между условиями и действиями, например, данные о пожарах и соответствующих действиях, предпринятых в ответ на эти ситуации. Число наблюдений, которые необходимы для определения обучающей выборки, устанавливается опытным путем. Обучение нейронной сети происходит медленно, но после обучения нейросеть сможет самостоятельно определять подобные ситуации. Когда модель основана на достаточно разнообразных данных, она может научиться определять ключевые признаки, связанные с чрезвычайными ситуациями. Таким образом, при поступлении новых данных или ситуации нейросеть может анализировать их, определять сходства с предшествующими чрезвычайными ситуациями и принимать соответствующие решения и давать рекомендации по действиям;

2) Подготовка данных. После сбора данных их необходимо обработать, чтобы они были готовы для обучения нейронной сети. Это может включать удаление лишней информации и преобразование оставшихся данных в формат, понятный для нейронной сети, который может варьироваться в зависимости от архитектуры сети. Нейронные сети часто работают с числовыми данными или с пикселями изображений, представленными в виде трехмерного массива, где каждый пиксель кодируется значениями цвета или яркости. Данные обычно представляются в виде матриц. Поэтому для работы с текстовыми данными необходимо преобразовать текст в числовой формат. Это может включать векторизацию слов или символов, где каждое слово или символ представляется числом или бинарным вектором. Для обработки звуковых данных, таких как речь или аудиофайлы, нейронные сети используют спектрограмму или временные характеристики звука, представленные в виде числовых массивов. Важно выбрать правильный формат данных, чтобы он соответствовал типу задачи и архитектуре нейронной сети, чтобы модель могла эффективно обрабатывать и анализировать данные;

3) Выбор архитектуры нейронной сети. На этом этапе нужно выбрать подходящую архитектуру нейронной сети [3] для моделирования чрезвычайных ситуаций. Это может быть рекуррентная нейронная сеть (Recurrent Neural Network, RNN) или сверточная (Convolutional Neural Networks, CNN). Рекуррентные нейронные сети образуют между элементами направленную последовательность, они используются для распознавания различных звуков. Сверточные нейронные сети имеют несколько слоев и применяются для обнаружения объектов и классификации изображений. Структура рассматриваемых нейронных сетей приведена на рис 1.

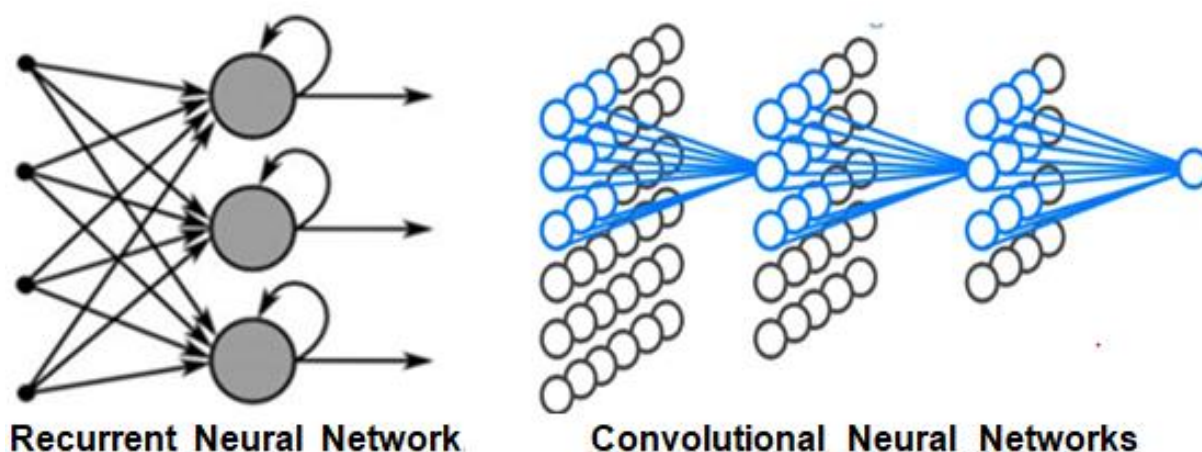


Рис. 1 – Структура рекуррентной и сверточной нейронных сетей

4) Обучение нейронной сети. После выбора архитектуры необходимо обучить нейронную сеть на подготовленных данных. Перед началом обучения веса нейронной сети инициализируются случайными значениями. Далее данные передаются на вход обучаемой нейронной сети и производится корректировка весов и параметров сети с помощью алгоритма обратного распространения ошибки [4]. Для возможности применения данного алгоритма передаточная функция нейронов должна быть дифференцируема. Данный алгоритм позволяет вычислить параметры модели нейронной сети, такие как градиенты функции потерь по весам сети. Алгоритм обратного распространения ошибки применяется для каждого обучающего примера в тренировочном наборе данных. Часто применяется дополнительный шаг, называемый стохастическим градиентным спуском, когда градиенты вычисляются на небольших порциях данных для ускорения процесса обучения. Процедура обратного распространения повторяется несколько раз для достижения лучшей точности.

5) Тестирование и оценка модели. После завершения обучения необходимо протестировать модель на новых данных, которые не применялись в обучении сети, для проверки ее способности моделировать чрезвычайные ситуации. Оценка модели включает анализ ее точности, определяется способность модели отличать аномалии от нормальных примеров в задачах классификации ЧС, чтобы убедиться в ее эффективности. В процессе оценки модели анализируются типы ошибок, которые делает нейросеть, это помогает понять в каких ситуациях модель может быть не точной. При необходимости можно дополнительно настроить параметры нейронной и повторить процесс обучения.

6) Развертывание нейронной сети. После проведения всех необходимых тестов и убедившись в том, что нейросеть работает надлежащим образом, можно приступить к развертыванию обученной нейронной сети в реальной среде, чтобы использовать ее для моделирования и предсказания чрезвычайных ситуаций. Для этого необходимо определить на какой платформе будет разворачиваться сеть, например, на локальной машине, в облачной среде или на другой инфраструктуре. После установки и настройки окружения необходимо рассмотреть как нейронная сеть будет взаимодействовать с другими системами и компонентами, так как может потребоваться интеграция с базой данных или другими сервисами.

Каждый из этапов требует внимательности для достижения хороших результатов в моделировании чрезвычайных ситуаций с помощью нейронных сетей.

Нейронные сети значительно упростят и сделают работу МЧС эффективней. Но следует учитывать, что при разработке нейронных сетей могут возникнуть различные проблемы. Если данных для обучения недостаточно, то модель может столкнуться с проблемой недообучения. А если нейронная сеть слишком сложная, то это может привести к переобучению, модель

"запоминает" обучающие данные, но не обращает внимание на новые. Некоторые нейронные сети, особенно с использованием сложных архитектур, могут быть сложными для интерпретации, это может создавать проблемы в объяснении принимаемых моделью решений. Так же существует проблема искажения данных, она может возникнуть, когда информация из тестового набора данных просачивается во время обучения. Это может привести к переоценке производительности модели и неправильным выводам о ее способности обобщать.

Таким образом, нейронные сети, обученные на основе информации о потенциальных источниках ЧС, можно использовать в деятельности МЧС России для моделирования различных типов чрезвычайных ситуаций. Это позволяет повысить безопасность и готовность населения к всевозможным экстремальным ситуациям. Однако, важно отметить, что использование нейросетей требует больших вычислительных ресурсов и качественных данных, а также высокой экспертизы в области их разработки и внедрения.

Список использованных источников

1. Что такое нейронные сети и как они работают? Классификация искусственных нейросетей [Электронный ресурс] . URL: <https://mining-cryptocurrency.ru/nejronnye-seti/> (дата обращения 30.08.2023).
2. Природные катастрофы и стихийные бедствия. [Электронный ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/5810178/page:6/> (дата обращения 30.08.2023).
3. Введение в архитектуры нейронных сетей [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/companies/oleg-bunin/articles/340184/> (дата обращения 30.08.2023).
4. Обучение нейронных сетей. Обратное распространение ошибки. [Электронный ресурс] . URL: <https://microtechnics.ru/obuchenie-nejronnyh-setej-obratnoe-rasprostranenie-oshibki/> (дата обращения 30.08.2023).

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

Фомичев Леонид Юрьевич¹

Черехович Анна Викторовна²

Минаева Ирина Анатольевна³

кандидат технических наук, доцент

¹Государственное бюджетное учреждение города Москвы «Центр экспертиз, исследований и испытаний в строительстве», отдел пожарного контроля

²Публичное акционерное общество «ГК РБК»

³РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Аннотация: в статье рассматриваются перспективы использования систем распознавания изображений и машинного обучения для обнаружения пожаров и других аварийных ситуаций на предприятиях нефтегазового комплекса России. Системы на основе ИИ и распознавания изображений имеют ряд преимуществ перед традиционными системами автоматической пожарной сигнализации, включая более высокую скорость реагирования, точность и возможность работы в сложных условиях. Обсуждаются преимущества комбинированного использования таких систем с АПС, а также вызовы, связанные с внедрением, такие как высокие затраты и необходимость обеспечения кибербезопасности. Приведены примеры существующих разработок и патентов в этой области, а также компании, внедряющие такие системы на практике. Подчеркивается важность применения этих технологий для повышения безопасности и снижения рисков на предприятиях нефтегазовой отрасли.

Ключевые слова: системы распознавания изображений, машинное обучение, пожарная безопасность, нефтегазовый комплекс, автоматическая пожарная сигнализация, ИИ, комбинированное использование, кибербезопасность, мониторинг, патенты, инновационные технологии

Пожары на объектах нефтегазового комплекса — это одна из самых серьезных угроз для безопасности. Высокие температуры, опасные химические вещества и сложные условия эксплуатации требуют внедрения самых современных технологий для предотвращения катастроф. Одним из таких решений является использование систем распознавания изображений и машинного обучения (МЛ) для раннего обнаружения возгораний. В этой статье рассматриваются перспективы применения этих технологий на предприятиях нефтегазового сектора России, а также их преимущества и недостатки по сравнению с традиционными системами автоматической пожарной сигнализации (АПС) [1; 2].

Системы распознавания изображений, использующие методы машинного обучения, основываются на анализе видеопотоков с камер для выявления аномалий, таких как дым, огонь или высокие температуры. С помощью нейронных сетей и других алгоритмов

машинного обучения, такие системы способны классифицировать изображения, обнаруживать потенциальные угрозы и сигнализировать о пожаре в реальном времени.

Машинное обучение позволяет системам адаптироваться и улучшать точность обнаружения с течением времени. Например, обученные модели могут распознавать не только очевидные признаки возгорания (огонь, дым), но и более сложные и скрытые угрозы, такие как повышенные температуры или утечку горючих веществ [3].

Преимущества:

Раннее обнаружение. Выявляют дым до срабатывания традиционных датчиков, сокращая время реакции.

Минимум ложных тревог. Алгоритмы отличают дым от пара/пыли, анализируя контекст.

Интеграция с АПС. Используют данные о температуре, движении и др. для точной оценки угроз.

Дистанционный мониторинг. Контроль удаленных зон через видеопотоки, где датчики неэффективны.

Прогнозирование рисков. Предупреждение ЧС на основе анализа больших данных.

Недостатки:

Зависимость от качества видео. Низкое освещение или задымление повышают риск ошибок.

Сложность настройки и поддержки. Требуются большие данные, регулярные обновления и эксперты.

Высокие начальные затраты. Оборудование и разработка моделей могут быть недоступны для малого бизнеса.

Для достижения наилучшего результата следует комбинировать традиционные системы АПС и системы распознавания. Это позволит:

Повышение точности обнаружения возгораний.

Мониторинг в реальном времени видеопотока, сигналов с пожарных извещателей и других устройств.

Интеграция с системами контроля доступа и наблюдения для оперативного реагирования [4].

На рис. 1 представлена схема процесса системы распознавания пожаров по видеосигналу и интеграция системы с другими системами безопасности, в том числе АПС.

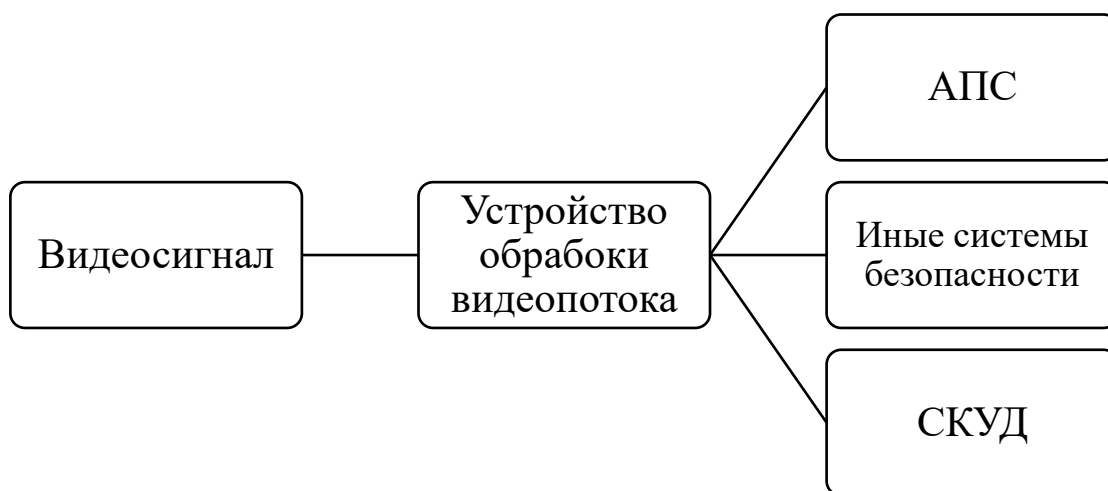


Рис 1. Схема процесса системы распознавания пожаров.

Известны патенты, связанные с использованием технологий распознавания изображений и машинного обучения для обнаружения пожаров (табл. 1).

Таблица 1. Патенты на системы распознавания изображений для обнаружения пожаров

Номер	Название	Правообладатель	Описание
US10414893B2	System and method for fire detection using machine learning	Honeywell International Inc.	Этот патент описывает систему для обнаружения пожара с использованием видеонаблюдения и алгоритмов машинного обучения. Система анализирует видеопотоки с камер, чтобы распознавать признаки пожара, такие как дым и огонь, применяя нейронные сети для повышения точности и снижения ложных срабатываний
US10714144B2	Fire detection system based on infrared sensors and image recognition	Raytheon Company	В этом патенте описана система, которая использует инфракрасные датчики и камеры для анализа изменений в инфракрасном спектре, что позволяет распознавать потенциальные угрозы, такие как огонь или дым, в условиях низкой видимости.
US10728513B2	Fire detection system using video surveillance	Johnson Controls Technology Company	Этот патент охватывает систему для обнаружения пожара на основе видеоанализа, которая использует видеокамеры и алгоритмы машинного обучения для распознавания признаков задымления и огня.

На сегодняшний день несколько компаний разработали и внедряют системы распознавания изображений для обнаружения пожаров. Например:

Honeywell предлагает решения для нефтегазовой отрасли, интегрируя камеры видеонаблюдения и алгоритмы ИИ для раннего обнаружения пожаров.

Flir Systems разрабатывает тепловизионные камеры с функцией распознавания пожаров, которые могут быть использованы на нефтегазовых объектах для мониторинга рисков [5].

SenseTime и другие компании предлагают системы видеонаблюдения с интегрированными технологиями распознавания изображений, которые могут быть применены для обнаружения аномальных ситуаций на предприятиях.

Внедрение систем обнаружения пожаров с использованием нейросетей и машинного обучения (МО) открывает новые возможности для повышения безопасности в нефтегазовой отрасли. Такие системы анализируют данные с тепловых камер, датчиков дыма, газоанализаторов и видеопотоков в реальном времени, распознавая аномалии, такие как задымление, температурные скачки или утечки горючих веществ. Алгоритмы глубокого обучения, обученные на исторических данных, способны минимизировать ложные срабатывания и выявлять угрозы на ранних стадиях, даже в сложных условиях — например, при работе с оборудованием на морских платформах или в зонах с высокой запыленностью. Примером успешного внедрения стал проект компании Siemens совместно с Shell, где нейросетевая модель, интегрированная в систему мониторинга нефтеперерабатывающего завода, сократила время реакции на инциденты на 40%. В России «Газпром нефть» испытала

платформу на базе компьютерного зрения, которая в режиме реального времени отслеживает возгорания на кустовых площадках в Арктике, используя данные с дронов и стационарных камер. Другой кейс — разработка IBM для нефтяных платформ в Северном море: их система на основе МО прогнозирует риски пожаров, анализируя корреляцию между давлением, температурой и вибрацией оборудования. Подобные решения не только повышают безопасность, но и снижают финансовые потери, демонстрируя потенциал ИИ-технологий для критически важных отраслей [6; 7].

Использование систем распознавания изображений и машинного обучения в качестве инструмента для обнаружения пожаров на предприятиях нефтегазового комплекса России открывает новые горизонты для повышения уровня безопасности. Несмотря на наличие некоторых недостатков, таких как зависимость от качества видеонаблюдения и высокие первоначальные затраты, данные технологии обладают значительными преимуществами, включая раннее обнаружение возгораний и минимизацию ложных тревог. Комбинированное использование традиционных систем автоматической пожарной сигнализации и технологий распознавания изображений может значительно повысить эффективность защиты объектов, снизить риски для людей и имущества, а также повысить оперативность реагирования в случае чрезвычайных ситуаций.

Список использованных источников

1. Фомичев Л.Ю., Минаева И.А. Повышение надежности автоматической пожарной сигнализации на объектах хранения нефти и нефтепродуктов // Безопасность труда в промышленности. 2024 № 12 С. 47–52. DOI: 10.24000/0409-2961-2024-12-47-52
2. Куровский С.В., Мишин Д.А., Фомичев Л.Ю. Особенности обеспечения экологической безопасности в рамках снижения частоты пожароопасных ситуаций на нефтегазовых трубопроводах // Инновации и инвестиции. 2025 № 1 С. 339–343.
3. Фомичев Л.Ю., Минаева И.А., Глебова Е.В. Новые пожарные риски для объектов нефтегазовой отрасли // Губкинский университет в решении вопросов нефтегазовой отрасли России : VII Региональная научно-техническая конференция, посвященная 100-летию В.Л. Березина: тезисы докладов. 2023 С. 595–596.
4. Калиев Д. И., Швец О. Я. Свёрточные нейронные сети для решения задач обнаружения пожаров по данным аэрофотосъемки // Программные системы: теория и приложения. 2022. Т. 13, № 1 (52). С. 195–213. URL: http://psta.psisras.ru/read/psta2022_1_195-213.pdf (дата обращения: 26.02.2025).
5. Лаптев Н. В., Гергет О. М., Лаптев В. В., Кравченко А. А. Система обнаружения очага возгорания в лесном массиве на основе ансамбля нейронных сетей // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. 2023. № 63. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-obnaruzheniya-ochaga-vozgoraniya-v-lesnom-massive-na-osnove-ansamblya-neyronnyh-setey> (дата обращения: 26.02.2025).
6. Маркин С. Д., Остроух Е. Н., Венцов Н. Н. Особенности автоматизации процесса обнаружения пламени по видеопоследовательности в нефтегазовой отрасли // Информатика, вычислительная техника и инженерное образование. 2019. № 6 (57). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-avtomatizatsii-protsessa-obnaruzheniya-plameni-po-videoposledovatelnosti-v-neftegazovoy-otrasli> (дата обращения: 26.02.2025).
7. Фомичев Л.Ю., Минаева И.А. Проблемы перехода на системы противопожарной защиты отечественного производства // Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России (Actual problems of development of the oil and gas industry): XVII

Всероссийская научно-техническая конференция (XVII Russian scientific and technical conference): сборник трудов (proceedings) 2024. С. 646–653.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НОВЫХ РАЗРАБОТОК ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

**Навцеля Николай Владимирович
Колозников Павел Александрович
Старцев Владимир Иванович**

*Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны
МЧС России*

Аннотация.

Представлена краткая информация о номенклатуре и качестве выпуска отечественных пожарных автомобилей (ПА). Рассмотрены вопросы разработки, производства и испытаний ПА. Предложен один из путей повышения качества ПА в современных условиях при начале их серийного производства: проведение опытной эксплуатации.

Ключевые слова: пожарный автомобиль, надежность, качество, пожарная техника, опытная эксплуатация.

В конце существования СССР на его территории действовало только три предприятия, изготавливающих серийно пожарные автомобили [1]. За последние тридцать лет в России производство ПА освоено на десятках заводов, изменился в сторону увеличения и их типаж. Появились модели основных и специальных ПА, которые стали изготавливаться по современным нормативным документам с использованием шасси различных марок. Действующая новая система стандартизации была направлена на улучшение количественных и качественных показателей, что сказалось на расширении типажа ПА и улучшении конструктивных проработок отдельных элементов. Если в СССР основным базовым ПА для городских и сельских поселений была автоцистерна на шасси ЗИЛ, реже ГАЗ, то в настоящей России возможностей у заказчика ПА намного больше: модели новых типов шасси исполняются всеми автозаводами (кроме ЗИЛ), на базе которых создаются ПА более совершенных конструкций.

В начале этого века к производству ряда отечественных ПА приступили новые разработчики и изготовители [2]. В освоении производства стали задействовать научные и учебные организации [2, 3]. Если в СССР разработкой новой пожарной техники занимались, в основном, только два крупных ОКБ, то в настоящее время к её разработке, изготовлению этих изделий, испытаниям стал привлекаться более широкий круг специалистов с учётом требований заказчика, так как пожарная охрана (пользователь) должна располагать современной пожарной техникой. Для начала её производства или модернизации необходимо знать технический уровень аналогов, выявить замечания и предложения по повышению качества серийной продукции с учётом адаптивности к условиям эксплуатации. Не последнюю роль в период создания новой конструкции ПА играют отечественные и зарубежные выставки пожарной техники, где определяется текущий и перспективный уровень этих изделий, а также спрос и потребность на конкретную модель с учётом функциональных свойств и цены.

Большую роль в организации производства ПА в начале появления современной России оказало совещание-семинар [4], которое проводилось с 4 по 6 июня 1997 года на базе ОАО «Пожтехника» (г. Торжок). В работе совещания приняли участие как представители заказчика,

так и производителей различной пожарно-спасательной техники. В докладах были отражены перспективы производства пожарно-технической продукции, замечания и предложения по её качеству и техническому уровню.

В материалах доклада [5] были отражены проблемные вопросы освоения новой пожарной техники в начале века и подняты вопросы по совершенствованию её эксплуатации. Как было отмечено в нём, качество продукции обеспечивается многоуровневой системой регулирования: от законодательного до уровня непосредственного изготовления продукции. Вот почему к производству наиболее дорогой пожарно-технической продукции (ПА) привлекаются предприятия с новым ответственным подходом к выпуску необходимой пожарной-технической продукции с учётом технологических возможностей и дальнейшей её модернизации. Полезна и значима информация, представленная в [6, 7], дающая представление о зарубежном опыте управления качеством.

С 2017 г. в России действует новый стандарт, определяющий порядок разработки и постановки продукции на производство: ГОСТ Р 15.301-2017 «Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок разработки и постановки продукции на производство», который определил три модели организации работ при постановке изделия на производство в зависимости от наличия целевых программ развития продукции, наличия или отсутствия заказчика, характера взаимоотношений между субъектами хозяйственной деятельности.

Основным заказчиком новых моделей ПА является МЧС России. С начала 20-х годов институт проводил НИР по эксплуатации пожарной техники.

В 2016 г. в МЧС России разработаны и утверждены «Методические рекомендации по порядку организации и проведения опытной эксплуатации образцов вооружения и техники в системе МЧС России» [9].

Как отмечается в методических рекомендациях, опытная эксплуатация заданного числа образцов проводится по специальной программе с целью совершенствования системы эксплуатации по результатам учёта реальных условий эксплуатации, контроля в этих условиях технических характеристик изделия и приобретения опыта освоения эксплуатации. Она «направлена на улучшение конструкции, технических, эксплуатационных и ремонтных характеристик изделия, внесение изменений в техническую документацию, сокращение сроков освоения новых образцов путём приобретения опыта ограниченным числом обслуживающего персонала и последующего распространения этого опыта на все изделия данного типа».

В 2023 году для этого ведомства было изготовлено несколько различных моделей ПА: АЦ, АЦЛ, АЛ, ТПЛ (обозначение с учётом ГОСТ Р 53247-2009. Техника пожарная. Пожарные автомобили. Классификация, типы и обозначения) на базе отечественных современных шасси, которые проходили опытную эксплуатацию в различных пожарно-спасательных гарнизонах.

Несмотря на определённый отечественный опыт в производстве подобных моделей при их опытной эксплуатации был выявлен ряд замечаний, которые отражались в актах опытной эксплуатации. В зависимости от сложности конструкции новых образцов ПА был определён и выявлен ряд замечаний по качеству изготовления. Так, при опытной эксплуатации АЛ-42 Уральским институтом ГПС МЧС России было выявлено более 20 недостатков (замечаний), 4 из которых были: нарушение требований ГОСТ Р 52284-2004 «Автомобили пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний». Необходимо отметить, что большая часть замечаний была устранена изготовителем на 2-м этапе опытной эксплуатации. Подобная практика испытаний полезна для изготовителя ПА, а, в дальнейшем, при серийном производстве, и для пользователя – подразделений в пожарно-спасательных гарнизонах.

Здесь важно отметить, что заслоном для освоения некачественных ПА должна стать ответственная работа профессиональных членов комиссий при проведении их опытной эксплуатации. В процессе их работы должно быть проверено соответствие образца изделия

требованиям нормативных документов и ТЗ, проверена номенклатура и полнота эксплуатационных документов и ТЗ, дана оценка качеству изготовления образца, проверены функциональные свойства, возможности ремонта.

В общем виде опытная эксплуатация (испытания) проводятся с целью:

- получения опыта применения при выполнении подразделениями МЧС России задач при выполнении пожарно-спасательной работы в реальных условиях эксплуатации;
- оценка технического уровня и уровня эксплуатационных свойств ПА;
- изучение технических решений, заложенных в конструкцию и возможности их реализации;
- определение качества, надёжности ПА в целом и отдельно агрегатов и узлов, шасси;
- доступность к агрегатам и узлам, удобство при проведении ТО и текущего ремонта;
- полноту представленной документации.

Необходимо отметить, что проект программы и методики опытной эксплуатации разрабатывается ФГБУ ВНИИПО МЧС России с учётом [9]. Согласно [9] в работе комиссий по приёмке новых образцов ПА должны участвовать представители различных организаций, включая институт.

Проведение опытной эксплуатации ПА по представленной схеме сократит количество недоработок и позволит производителю начать выпуск качественной продукции.

Список использованных источников

1. Кузнецов Ю.С., Навценя Н.В. Пожарные автомобили. Этапы разработки и производства на предприятиях России. В кн. Юбилейный сборник трудов Всероссийского научно-исследовательского института противопожарной обороны. – М.: ВНИИПО МВД России, 1997. С.457-477.

2. Мичудо Д.Г., Какошинский В.И., Синельникова Е.А., Навценя Н.В., Яковенко Ю.Ф., Баранов Е.В. Инновационные разработки ВНИИПО и предприятий-изготовителей в области создания пожарных машин и гидравлического оборудования для МЧС России. Юбилейный сборник трудов ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Под общей ред. В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО МЧС России, 2012, С.425-446.

3. Русский инженер. 70 лет Академии Государственной противопожарной службы МЧС России. № 2 (4), 55 с.

4. Навценя Н.В. Основные итоги эксплуатации пожарных автомобилей основного и специального назначения, выпускаемых отечественными предприятиями, и некоторые вопросы качественного преобразования технологии и организации производства пожарной техники. Проблемы проведения МВК по приёмке техники и другой пожарно-технической продукции. Три дня в Торжке. Всероссийское совещание государственной противопожарной службы МВД России. 4-6 июня 1997 г. г. Торжок. Специальный выпуск бюллетеня «Пожтехника». С.20-21.

5. Сергеев А.Э. Оснащение подразделений ГПС МЧС России техническими средствами пожаротушения, применение новых технологий пожаротушения и совершенствование эксплуатации пожарной техники. Проблемы разработки, производства, повышение качества и конкурентоспособности аварийно-спасательных средств и средств пожаротушения. Материалы совещания. М.: ВНИИПО, 2005 – С.14-25.

6. Копылов Н.П. Вопросы совершенствования пожарно-спасательной техники. Материалы совещания. М.: ВНИИПО, 2005 – С.26-46.

7. Крылова Г.Д. Зарубежный опыт управления качеством. М.: Изд. Стандартов. 1992. 140 с.
8. Отчёт о НИР «Анализ эксплуатации пожарных автомобилей, СИЗ и ПТВ». Том 1. Цариченко С.Г., ВНИИПО, 2015, 220 с.
9. Методические рекомендации по порядку организации и проведения опытной эксплуатации образцов вооружения и техники в системе МЧС России от 19 мая 2016 г. № 2-4-71-23.28. М.: МЧС России, 2016, 17 с.

ПОДГОТОВКА НАСЕЛЕНИЯ В ЧАСТИ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫБОРА И ОБУЧЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЮ СРЕДСТВ СПАСЕНИЯ С ВЫСОТЫ

Сергей Михайлович Дымов
Максим Вадимович Вищекин
Александр Михайлович Александров
Ольга Александровна Коренкова

*Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны
МЧС России*

Аннотация.

В статье рассмотрены вопросы обучения неподготовленных людей работе со спасательными устройствами. Рассмотрены наиболее распространенные на территории России виды средств спасения. Приведена экспертная оценка возможности самостоятельного обучения гражданского населения приемам работы со средствами спасения с высоты.

Ключевые слова: средства спасения с высоты, спасение на пожаре, самоспасание, самостоятельное обучение спасению с высоты.

Одним из важнейших направлений деятельности МЧС России является популяризация среди гражданского населения возможности самостоятельного применения средств спасения с высоты при пожаре. Реализация, данной концепции имеет несколько положительных моментов. В первую очередь, ликвидируется информационный вакуум в области обеспечения пожарной безопасности в части самостоятельного применения устройств, предназначенных для спасения с высотных уровней зданий, при возникновении ЧС. Создается атмосфера личного психологического спокойствия и уверенности в успешной реализации действий, направленных на предотвращение либо выход из сложившейся ЧС. Происходит переход личности из состояния пассивного наблюдателя в позицию высокой гражданской ответственности, что приводит к готовности ведения активных действий по парированию опасных факторов пожара и оказания помощи окружающим людям. Кроме того, в настоящее время уверенное владение средствами спасения дополнительно приводит и к усилению контртеррористической защищенности.

Сотрудники МЧС России выполняют постоянные плановые работы в данном направлении: через средства массовой информации размещают обучающие материалы, на объектах Министерства образования и науки Российской Федерации проводят занятия по основам безопасности жизнедеятельности, интерактивные игры и тренинги. На социально значимых объектах МЧС России организует совместные учения и тренировки среди сотрудников организаций. Одновременно с этим, проводит тематические выставки и демонстрации, на которых возможно не только увидеть средства спасения, но и попробовать их в действии (Рис. 1). Все это очень полезные мероприятия, но они имеют ряд ограничений. Например, крупные выставки проводятся в больших городах и в определенное время, поэтому не каждый человек может выехать на несколько дней в другой регион или, если ты не сотрудник организации, проводящей учения, скорее всего доступ сторонних лиц в это время на территорию будет ограничен.



Рис. 1. Мобильный обучающий полигон ФГБУ ВНИИПО МЧС РФ на Международном салоне «Комплексная безопасность-2014»

Мы считаем, что несмотря на некоторые ограничения каждый человек может и должен овладеть хотя бы одним средством спасения с высоты, условно это можно сравнить с обучением плаванию, и это тот самый навык, который всегда останется с тобой. Возможно ли самостоятельно овладеть средствами и приемами спасения с высоты? Конечно возможно, и в этом случае необходимо придерживаться традиционной схемы изучения нового материала, сначала провести теоретическое, а затем практическое обучение. Приведем ниже опробованный порядок действий для самостоятельного освоения средств спасения с высоты.

Прежде всего необходимо определить какие средства и в каком количестве можно в принципе применить на объекте. В свободном доступе сети интернет находится много полезных сведений, но мы советуем проводить поиск квалифицированной информации на хорошо зарекомендовавших себя научно-технических платформах, таких как научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://www.elibrary.ru/>), электронный фонд Российской государственной библиотеки (РГБ) (<https://www.rsl.ru/>), Google Академия (<https://scholar.google.ru/schhp?hl=ru>) и электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» (<https://docs.cntd.ru/document/>). Не являясь специалистом, неподготовленный человек может совершить критические ошибки при выборе наиболее подходящего устройства. В помощь неподготовленному пользователю, для осуществления правильного выбора, ФГБУ ВНИИПО МЧС России разработало пакет программ для ЭВМ. Начать выбор нужно с активации «Программы самостоятельного выбора средства спасения с высоты» [1]. Задавая исходные параметры по высоте спуска и количеству спасаемых людей, пользователь получает расчетные значения, какие спасательные устройства и в каком количестве необходимо применить для осуществления успешного спасения людей при пожаре [2]. Следующим шагом, следует запустить «Программу выбора средств спасения с высоты с учетом индивидуальных особенностей человека» [3]. Очевидно, что не каждое устройство может быть применено конкретным человеком, искренние и подробные ответы на вопросы помогут программе максимально точно подобрать наиболее подходящее

спасательное средство под физическое, физиологическое и психологическое состояние пользователя [4]. Третью по порядку применения рекомендуется применить «Программу для ЭВМ по выбору средств спасения с высоты с учетом их относительной стоимости» [5]. Установив ранее какие и в каком количестве средства нам подходят, можно оценить относительный уровень предстоящих финансовых затрат [6].

Анализируя (сопоставляя) результаты, представленные программами по самостоятельному выбору средств спасения с высоты, пользователь получает техническое решение, максимально подходящее для выполнения поставленной задачи. Необходимо отметить, что все указанные программы распространяются на безвозмездной основе по письменному обращению в адрес института.

По окончании выполнения расчетной составляющей рекомендуется завершить теоретический курс ознакомления с информацией о наиболее травмоопасных устройствах спасения с высоты и спецификой их применения.

«Программа расчета параметров спуска человека по навесной спасательной лестнице» [7]. Данная программа поможет оценить, какие нагрузки предстоит преодолеть человеку при спуске по лестнице и как на основании экспресс теста персональных физических кондиций определить вероятность успешного спасения [8].

Статьи «Динамическая схема падения человека на устройства спасательные прыжковые пневматические пожарные» [9] и «Оптимальные пределы применения устройств спасательных прыжковых пневматических на пожаре» [10]. Формально, прыжковые спасательные устройства по ГОСТ Р 53273 [11] не являются средством, самоспасания но в случае применения, необходимо знать характеристики матов и условия их использования, а также модели движения тела человека по всей линии падения, вплоть до приземления.

После определения выбора устройства, изучения его устройства и принципа работы, можно переходить к практическим занятиям.

Идеальным местом для тренинга, являются образовательные и научные подразделения МЧС России, но в силу служебных обязанностей и организационных положений эти места практически не доступны для человека вне системы. Однако, ничего сверхъестественного в освоении и применении средств спасения с высоты нет. Для каждого вида пожарно-спасательного устройства найдется тождественный спортивный или промышленный аналог, а также лицензированная организация, которая поможет его освоить.

Очень важно! Учебные спуски и прыжки необходимо проводить под руководством специалистов, при обеспечении страховки! Опытный наставник – гарантия вашей безопасности!

Научиться работе с канатно-спускными устройствами по ГОСТ Р 53272-2009 [12] можно в секциях скалолазания и спелеологи (Рис. 2). Спуск на канатно-спускных устройствах не требует приложения физических усилий, а на устройствах с автоматическим регулированием скорости спуска, человек вообще не участвует в управлении процессом. Здесь внимание нужно сосредоточить на отработку и доведение до автоматизма действий по приведению устройства из режима ожидания в рабочее состояние и осуществление самого спуска строго в соответствии с требованиями паспорта и инструкции по эксплуатации. Скорость спуска будет проходить от 0,5 до 3 м/с. При этом страх высоты уменьшается с увеличением количества спусков.

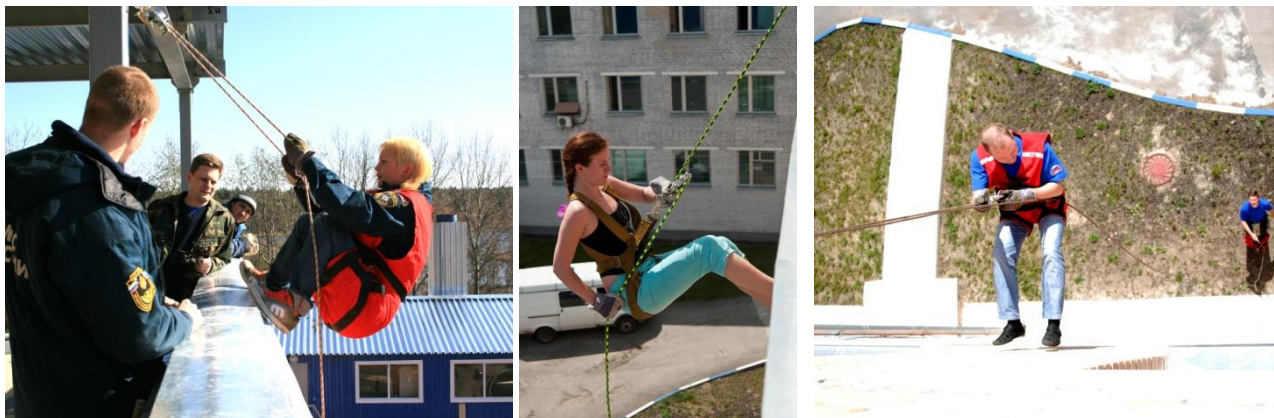


Рис. 2. Проведение обучающих спусков с канатно-спускными устройствами

Устройства рукавные спасательные пожарные по ГОСТ Р 53271 [13], не используются в спорте или альпиндустрии, поэтому проверить свои навыки можно будет только на специализированной выставке или учениях. Но как показывает опыт, спуск, например, в эластичном спасательном рукаве настолько интуитивен, что не вызывает трудностей даже при первом применении. За счет ограниченного пространства при входе в рукав и в самом рукаве, человек не испытывает страха высоты. Скорость спуска регулируется в пределах от полной остановки до примерно 2 м/с за счет изменения положения частей тела. В качестве предупреждения можно указать наличие одежды, закрывающей руки и ноги, а также отсутствие обуви с острыми и режущими элементами, например острых каблуков или выступающих металлических элементов.

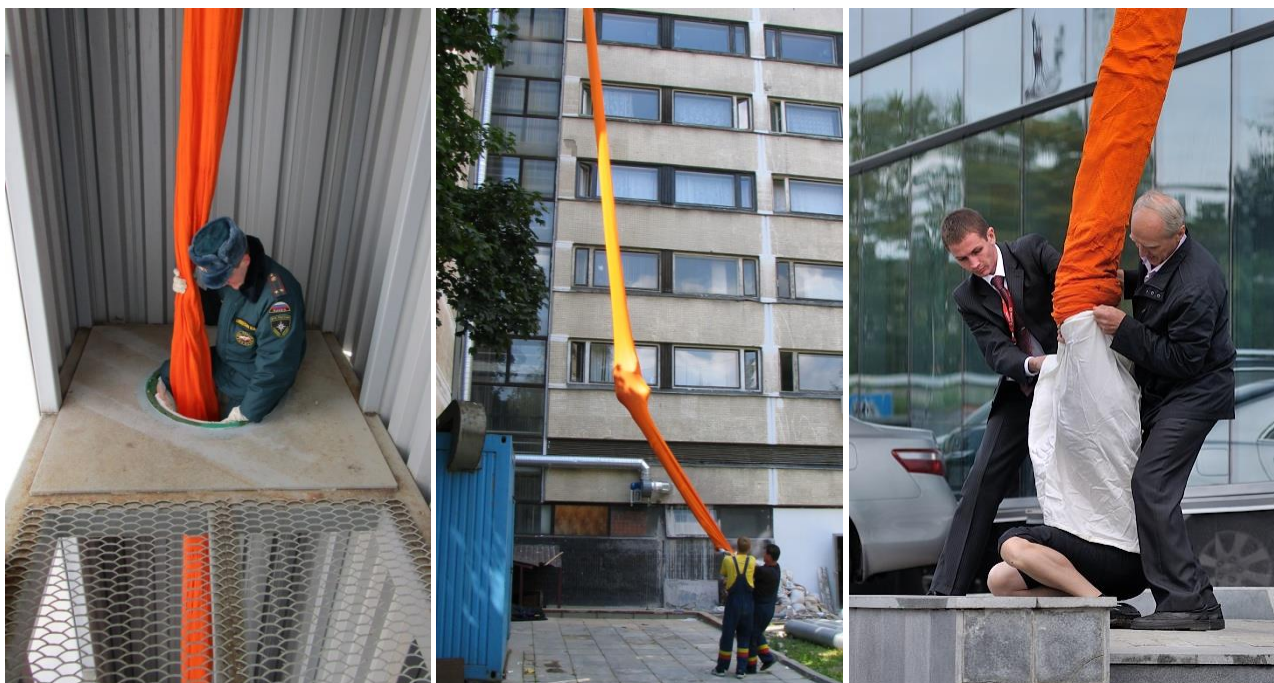


Рис. 3. Проведение тренировочных спусков на устройствах рукавных спасательных пожарных

С трапами спасательными пожарными по ГОСТ Р 53274 [14] ситуация примерно такая же как со спасательными рукавами. Достаточно близким аналогом трапа, на котором можно

тренировать спуск, является каркасный тоннель на детских площадках, склиз аквапарка или ледяная горка. Разница для спасательного трапа будет заключаться в меньшей скорости спуска, не более 1 м/с, и более слабой, чаще всего текстильной конструкции трапа.



Рис. 4. Проведение спусков при помощи трапов спасательных пожарных

Техника спуска по лестнице навесной спасательной пожарной по ГОСТ Р 53276 [15], принципиально отличается от повседневных движений по приставной или раздвижной лестницам, но если не штурмовать высоту более 5 метров, то вполне возможно проверить этот способ спасения самостоятельно из подходящего окна. При размещении навесной лестницы на высоте более 5 метров, необходимо организовать страховку. Спуск по навесной лестнице требует значительных физических усилий на протяжении длительного времени, и если вы не в состоянии пройти экспресс тест физических кондиций для данной высоты спасения [7 – 8], то вероятность успешного спасения будет под большим сомнением.



Рис. 5. Демонстрация спусков по лестнице навесной пожарной спасательной

Чтобы освоить идеальное приземление на устройства спасательные прыжковые пневматические по ГОСТ Р 53273 [11] нужно тренировать прыжки с разных высот только на эти устройства. Но очень хороший результат дают предварительные навыки, полученные в секциях прыжков на батуте, прыжков с вышки и трамплина в воду, так же умение владеть своим телом в свободном полете, полученное из любого вида акробатики, спортивной гимнастики и борьбы. Критическим требованием является приземление на спину. Здесь решающим фактором, который и необходимо тренировать в первую очередь, является устойчивое психологическое состояние, преобладание сознательной воли над врожденными инстинктами и уверенность в благоприятном исходе.



Рис. 6. Варианты прыжков людей различной степени подготовленности на устройства спасательные прыжковые пневматические

В том, что самостоятельная подготовка среднестатистического человека в плане применения средств спасения с высоты реальна и достижима, сотрудники ФГБУ ВНИИПО МЧС России убедились при выполнении тематических НИР [16 – 18] и проведении учений и показов. Главное при самостоятельном освоении средств спасения с высоты действовать планомерно и постепенно, а освоив материал, периодически проводить спуски и прыжки для восстановления двигательных и психологических рефлексов.

Список использованных источников

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021616708 Российская Федерация. Программа самостоятельного выбора средств спасения с высоты (Спасение с высоты) : № 2021615818 : заявл. 20.04.2021 : опубл. 26.04.2021 / С. М. Дымов, Н. А. Васильев, Д. Ю. Русанов, А. М. Александров; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий». – EDN AYAVJK.

2. Программа ЭВМ для самостоятельного выбора средства спасения с высоты / М. В. Вищекин, С. М. Дымов, Д. Ю. Русанов, Н. А. Васильев // Актуальные вопросы пожарной безопасности. – 2021. – № 3(9). – С. 50-56. – DOI 10.37657/vniipo.avpb.2021.16.69.007. – EDN GSRQNX.

3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022616982 Российская Федерация. Программа выбора средств спасения с высоты с учетом индивидуальных особенностей человека (Спасение с учетом человеческого фактора) : № 2022612026 : заявл. 15.02.2022 : опубл. 18.04.2022 / С. М. Дымов, Г. П. Сурина, Д. Ю. Русанов,

А. М. Александров ; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий». – EDN DRPDJS.

4. Программа для выбора средств спасения с высоты с учетом индивидуальных особенностей человека / М. В. Вищекин, С. М. Дымов, Д. Ю. Русанов, Г. П. Сурина // Актуальные вопросы пожарной безопасности. – 2023. – № 1(15). – С. 21-29. – DOI 10.37657/vniipro.avpb.2023.71.14.003. – EDN DQYAKU.

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023613274 Российская Федерация. Программа выбора средств спасения с высоты с учетом их относительной стоимости (Спасение с учетом относительной стоимости) : № 2023611671 : заявл. 01.02.2023 : опубл. 14.02.2023 / С. М. Дымов, Г. П. Сурина, Т. Н. Зотова, А. М. Александров ; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий». – EDN XGWKYW.

6. Программа для ЭВМ по выбору средств спасения с высоты с учетом их относительной стоимости / С. М. Дымов, М. В. Вищекин, Г. П. Сурина, А. М. Александров // Актуальные вопросы пожарной безопасности. – 2024. – № 1(19). – С. 16-23. – DOI 10.37657/vniipro.avpb.2024.95.94.003. – EDN TCWGDG.

7. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ: «Программа расчета параметров спуска человека по навесной спасательной лестнице (Спуск человека по навесной лестнице)», № 2024614378 Дата государственной регистрации в реестре программ для ЭВМ от 22 февраля 2024 г

8. Прогнозирование эксплуатационных ситуаций применения лестниц навесных спасательных пожарных с помощью расчетной модели человека в виде двухзвенной конструкции типа кронштейн / М. В. Вищекин, С. М. Дымов, Д. Ю. Русанов, Д. В. Андреев // Пожарная безопасность. – 2023. – № 3(112). – С. 40-48. – DOI 10.37657/vniipro.pb.2023.112.3.004. – EDN WVYXFN.

9. Динамическая схема падения человека на устройства спасательные прыжковые пневматические пожарные / С. М. Дымов, М. В. Вищекин, Д. Ю. Русанов, А. М. Александров // Пожарная безопасность. – 2024. – № 3(116). – С. 26-32. – DOI 10.37657/vniipro.pb.2024.116.3.002. – EDN EDYIYS.

10. Оптимальные пределы применения устройств спасательных прыжковых пневматических на пожаре / М. В. Вищекин, С. М. Дымов, Д. Ю. Русанов, А. М. Александров // Актуальные вопросы пожарной безопасности. – 2023. – № 3(17). – С. 24-32. – DOI 10.37657/vniipro.avpb.2023.18.25.003. – EDN SUDHIS.

11.ГОСТ Р 53273-2009 «Техника пожарная. Устройства спасательные прыжковые пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний»: - электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» - Режим доступа, <https://docs.cntd.ru/document/1200071921>, свободный.

12.ГОСТ Р 53272-2009 «Техника пожарная. Устройства канатно-спускные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний»: - электронный фонд нормативно-

технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» - Режим доступа, <https://docs.cntd.ru/document/1200071943>, свободный.

13.ГОСТ Р 53271-2009 «Техника пожарная. Рукава спасательные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний»: - электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» - Режим доступа, <https://docs.cntd.ru/document/1200071924>, свободный.

14.ГОСТ Р 53274-2009 «Техника пожарная. Трапы спасательные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний»: - электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» - Режим доступа, <https://docs.cntd.ru/document/1200071923>, свободный.

15.ГОСТ Р 53276-2009 «Техника пожарная. Лестницы навесные спасательные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний»: - электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» - Режим доступа, <https://docs.cntd.ru/document/1200072086>, свободный.

16.Отчет о НИР «Проведение исследований по оценке эффективности эвакуации неподготовленных людей из многоэтажных и многофункциональных зданий с помощью спасательных устройств. Разработка рекомендаций по внесению изменений в нормативные документы в части оснащения зданий и сооружений спасательными устройствами» (НИР «Эвакуация»), (п. 4.11 ЕТП НИОКР МЧС России на 2007 год), техническая библиотека ФГБУ ВНИИПО МЧС России № 5653, 404 стр. Руководитель темы: к.т.н., с.н.с. В.И. Логинов, Исполнители: С.М. Дымов, М.В. Вищекин, А.М, Александров, Д.Ю. Русанов и др.

17.Отчет о НИР «Поисковые исследования по повышению эффективности применения различных средств спасения с высотных уровней и определения возможных направлений их совершенствования», (НИР «Практика»), (п. 5.1-46/Б Плана научно-технической деятельности МЧС России на 2011-2013 гг.), техническая библиотека ФГБУ ВНИИПО МЧС России № 5979, 108 стр. Руководитель темы:, доктор техн. наук, с.н.с. - В.И. Логинов. Исполнители: С.М. Дымов, А.М, Александров, Д.Ю. Русанов и др.

18.Отчет о НИР «Разработка пилотного проекта по применению канатно-спусковых (тросовых, ленточных) пожарных устройств как средств спасения людей с высоты на объектах сферы науки образования», шифр 2011-08-708-49-015, техническая библиотека ЗАО «Теплоогнезащита» инв. № 2/11, 248 стр. Руководитель темы: д.т.н., профессор, академик ВАНКБ Страхов В. Л. Исполнители: С.В. Заикин , С.А. Бушманов, В.В. Репинский, С.М. Дымов, Д.Ю. Русанов, М.В. Вищекин, А.М, Александров, и др.

ИСТОРИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОЖАРНОЙ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА БАЗЕ ТАНКОВ

Владислав Ярославович Гладченко

Иван Александрович Ольховский

кандидат технических наук, доцент

Иван Александрович Гусев

кандидат технических наук

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Аннотация.

В настоящее время в пожарной охране помимо колесной пожарной техники, также существует еще пожарная техника на гусеничном базовом шасси. В данной статье описывается история развития, особенности эксплуатации и технического обслуживания данного вида пожарной техники.

Ключевые слова: эксплуатация пожарной техники, пожарная гусеничная техника, пожарный танк.

Чрезвычайные ситуации, к которым сегодня относятся все стихийные бедствия и техногенные аварии и катастрофы, зачастую требуют применения основной, специальной пожарной и аварийно-спасательной техники для ликвидации их последствий. В случае пожара на складе с боеприпасами требуется уже специальная тяжёлая, а в некоторых случаях и бронированная, техника.

Великая Отечественная Война подчеркнула необходимость в разработке и создании образцов тяжелых бронированных машин для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на складах вооружения, полигонах и на поле боя. Одним из них стал пожарный танк на базовом шасси танка Т-34. На рис. 1 представлены полевые испытания данного пожарного танка в г. Красноярске в 1963 году. Хотя, по воспоминаниям ветеранов Курской битвы, в сражениях под Курской дугой в 1943 году применялись подобные пожарные танки на базе Т-34 для тушения и ремонта поврежденной в боях бронетехники [1-4].



Рис. 1 – Полевые испытания пожарного танка в г. Красноярске в 1963 г.

Позднее данная машина применялась для тушения пожаров на складах лесоматериалов (рис. 2).



Рис. 2 – Практическое применения пожарных танков на базе Т-34

Дальнейшим развитием тяжёлых мобильных средств пожаротушения стала советская гусеничная пожарная машина ГПМ-54 (рис. 3) на базовом шасси танка Т-54, которая была разработана в 1977 году специалистами 482-го конструкторско-технологического центра Министерства обороны СССР для оснащения пожарных команд на военных складах. Данная машина также применяется при тушения ландшафтных пожаров [5].

Компоновочные решения ГПМ-54 применяются уже на более современных базовых шасси танков Т-64 и Т-72, однако в России они не эксплуатируются.



Рис. 3 – Гусеничная пожарная машина ГПМ-54 на учениях в Ростовской области

Авария на Чернобыльской атомной электростанции в апреле 1986 г. показала необходимость ускоренного создания мобильных пожарных и аварийно-спасательных роботов, способных выполнять различные основные и вспомогательные работы по противопожарной защите особо важных и опасных объектов. Результатом этого в 1987 г. стало создание первого в нашей стране мобильного роботизированного противопожарного комплекса, когда было принято решение комиссии по военно-промышленным вопросам при Совете министров СССР о ликвидации аварий, подобных аварии на Чернобыльской АЭС. В соответствии с этим постановлением во ВНИИПО совместно с другими организациями были разработаны дистанционно управляемые гусеничные машины тяжелого класса на базе танков Т-55. Одной из таких машин являлся мобильный комплекс «Сойка», на котором был установлен механизированный водопенный лафетный ствол с дистанционным электроприводом и расходом 100 л/с (рис. 4). Подача воды или водопенных составов осуществлялась по рукавной линии от насосной станции. Управление движением и работой ствола, а также передача телеметрической информации (видеонаблюдение, радиационная и химическая разведка) осуществлялись по радио- или проводному каналу. Также было предусмотрено управление комплексом оператором, находящимся в танке.



Рис. 4 – Роботизированная машина пожаротушения «Сойка»

В настоящее время в пожарной охране к технике и техническому имуществу помимо колёсной техники относятся также: гусеничные транспортеры, гусеничные тягчи, транспортеры-тягачи, снегоболотоходы гусеничные, путепрокладчики на гусеничной базе, бронетанковая техника, в том числе образцы, высвободившиеся после демонтажа вооружения [6,7].

В то же время отсутствуют какие-либо требования и алгоритмы проведения технического обслуживания (далее – ТО) гусеничных пожарных машин, система замены и закупки запчастей и т.д. [8].

В руководстве по эксплуатации данной техники [9] при контрольном осмотре описан следующий алгоритм:

- легкость открывания и закрывания крышки смотровых люков и надежность стопорения в открытом и закрытом положениях;
- легкость открывания и закрывания дверцы люков для посадки и высадки экипажа и надежность стопорения в закрытом положении;
- состояние стекол приборов, смотровых люков. При необходимости стекла протереть сухой, чистой фланелью;
- установку сиденья командира и механика-водителя в верхнем и нижнем положении и состояние замков;
- наличие и состояние крышек люков и пробок в корпусе машины;
- крепление цистерны и кузова к корпусу машины;
- наличие и состояние крепления укладки ЗИП снаружи корпуса;
- наличие и состояние крепления укладки пожарно-технического оборудования и имущества в кузове и снаружи корпуса.

Ремонт и ТО основных агрегатов и механизмов, кроме пожарного оборудования, для данной машины проводится в соответствии с руководством по материальной части и эксплуатации танка Т-54 (Т-55) и его модернизаций. Исключением является форсуночный подогреватель, так как этот агрегат системы подогрева танка Т-62 и, соответственно, ТО и ремонт проводится в соответствии руководством по материальной части и эксплуатации танка Т-62.

В свою очередь в [10] приводится перечень действий при подготовке танка к эксплуатации в летних условиях, а также нормы ТО: ТО №1 через каждые 1000 км пробега, ТО №2 через каждые 2000 км пробега.

Согласно различным документам Главного автобронетанкового управления Министерства обороны Российской Федерации периодичность проведения технического обслуживания бронетанкового вооружения танка Т-62 составляет для ТО №1 через 1000 км пробега; ТО №2 через каждые 2000 км пробега. В настоящих документах отсутствуют периодичность проведения технического обслуживания для танков Т-54 и Т-55 [11].

Можно сделать вывод, что в МЧС России отсутствуют нормы и периодичность проведения технического обслуживания пожарных машин на базовых шасси бронетанковой техники, а также нормы положенности запчастей на данный вид техники. Данная проблема приводит к тому, что при поломке агрегатов базового шасси, уникальная техника оказывается в долгосрочном ремонте, так как отсутствуют запчасти и специалисты, способные произвести ремонт или обслуживание данной техники.

Таким образом, в настоящее время существует проблема обслуживания и эксплуатации пожарных машин на базовых шасси бронетанковой техники. В связи с тем, что данный вид техники находится на вооружении, решением данной проблемы является внесение соответствующих изменений в нормативно-правовые акты по эксплуатации мобильной техники в МЧС России, а также разработка решений по организации ремонта и обслуживания данного вида пожарной техники.

Список использованных источников

1. Амельчугов, С. П. Пожарные танки для складов леса / С. П. Амельчугов, Д. В. Седов, М. А. Никулин // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2023. – № 4(31). – С. 169-178. – DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2023.39.29.018. – EDN RDDIAZ.
2. Патент на полезную модель № 202227 U1 Российская Федерация, МПК A62C 27/00. Бронированная пожарная машина: № 2020136346: заявл. 03.11.2020: опубл. 08.02.2021 / Д. В. Агеев, А. А. Алексеев, Н. В. Егоров [и др.]; заявитель Акционерное общество «Омский завод транспортного машиностроения». – EDN SJJXDT.
3. Петров, В. А. Специальная пожарная машина из Омска / В. А. Петров, С. Г. Аксенов // Студенческий форум. – 2022. – № 22-3(201). – С. 38-39. – EDN ZPLQKH.
4. Патент на полезную модель № 111441 U1 Российская Федерация, МПК A62C 27/00. гусеничная пожарная машина: № 2011136071/12 : заявл. 30.08.2011: опубл. 20.12.2011 / В. М. Макаренко. – EDN GTBNOW.
5. Юдинцев, Д. В. Вариант модернизации пожарной машины на базе основного боевого танка Т-90 / Д. В. Юдинцев, Н. Р. Мусихин // Молодежь и наука: материалы международной научно-практической конференции старшекласников, студентов и аспирантов, Нижний Тагил, 29 мая 2020 года / Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Нижнетагильский технологический институт (филиал). – Нижний Тагил: Нижнетагильский технологический институт (филиал) Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2020. – С. 93-96. – EDN RBFENT.
6. Морозюк, Ю. В. Обеспечение безопасности машин от воздействия теплового облучения пожаров лесоскладов капельной водяной защитой : специальность 05.26.01 «Охрана труда (по отраслям)»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Морозюк Юрий Витальевич. – Москва, 1994. – 25 с.
7. К проблеме тушения крупных и катастрофических лесных пожаров с применением военной техники в составе подразделений МЧС / С. Н. Орловский, В. А. Соколова, А. Я. Донин [и др.] // Строительные и дорожные машины. – 2022. – № 7. – С. 47-53. – EDN MSNMHY;
8. Приказ МЧС России от 01.10.2020 №737 «Об утверждении Руководства по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»;

9. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Пожарная машина высокой проходимости ГПМ-54;
10. Танки Т-54А, Т-54Б, Т-54М, Т-55 и Т-62. Памятка экипажу по эксплуатации. Москва: Военное издательство, 1985 – 221 с.;
11. Эксплуатация бронетанковой техники : учеб. пособие : в 2 ч. / [И. Ю. Лепешинский и др.]. – Омск: Издательство ОмГТУ, 2013.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОПАГАНДЫ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Виктория Павловна Гаврюшенко
Вера Владимировна Володченкова**

*Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны
МЧС России*

Аннотация.

В данной статье рассматриваются основные тенденции и проблемные аспекты пропаганды среди населения в области безопасности жизнедеятельности. Анализируются современные подходы к информированию населения, освещаются основные проблемы и предлагаются возможные пути их решения. Особое внимание уделяется роли современных технологий и средств массовой информации в формировании культуры безопасности.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности, пропаганда, информирование населения, современные технологии, культура безопасности

Безопасность жизнедеятельности является одной из ключевых составляющих общественного благополучия. Комплексное и системное развитие культуры безопасности жизнедеятельности (КБЖ) на индивидуальном, коллективном и общественно-государственном уровнях позволяет усилить сплоченность общества перед возможными опасностями [1].

Сегодня под КБЖ понимается составная часть общей культуры, характеризующая уровень подготовки в области безопасности жизнедеятельности (БЖД) и осознанную потребность в соблюдении норм и правил безопасного поведения [2].

Пропаганда в области БЖД играет значимую роль в формировании культуры безопасности среди населения. Она направлена на повышение осведомленности о рисках, обучение правилам поведения в чрезвычайных ситуациях и мотивацию к соблюдению норм безопасности. Однако в современных условиях пропаганда сталкивается с рядом вызовов, которые снижают ее эффективность. В этой связи, необходимо учитывать современные технологические, цифровые возможности и их влияние на восприятие и мировоззрение населения.

При осуществлении пропаганды безопасности жизнедеятельности на практике возникают отдельные проблемные аспекты, требующие особого внимания. Отсутствует единая методология в области пропаганды БЖД, что приводит к разрозненности и несогласованности действий различных организаций и ведомств. Это затрудняет формирование КБЖ как целостной системы. Эффективность пропаганды во многом зависит от квалификации преподавателей и специалистов в этой области. Некоторые из них не обладают в полной мере необходимыми знаниями и навыками для эффективного обучения населения в связи с недостатком специализированных программ подготовки и повышения квалификации.

Многие кампании по пропаганде безопасности до сих пор используют только такие способы донесения информации, как лекции и печатные материалы. Причиной этого часто является ограниченный бюджет и отсутствие необходимого технического сопровождения, а так же недостаток специалистов, владеющих современными технологиями.

Как следствие, недостаточно охватываются отдельные целевые группы. Не учитываются особенности различных групп населения (дети, пожилые люди, люди с ограниченными возможностями). К этому приводит отсутствие анализа аудитории, что впоследствии проявляется в недостатке адаптированных материалов. Адаптация материалов для различных групп населения реализуется через использование игровых и мультипликационных форматов для детей; простые и понятные инструкции, адаптированные под потребности пожилых людей; создание доступных материалов для людей с ограниченными возможностями (аудио, шрифт Брайля).

При осуществлении просветительской и воспитательной работы среди различных групп населения, воспитания у них высокого уровня правосознания в области БЖД, формирования идеалов и ценностей, отношений к окружающей действительности, знаний и эмоциональных состояний важную роль играют передовые информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). [3] К подобным технологиям относятся: средства массовой информации (СМИ); общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН); система защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, информирования и оповещения населения на транспорте (СЗИОНТ) и различные мультимедийные продукты.

Функция ИКТ заключается в воздействии на людей в процессе их обучения и воспитания, морально-психологической подготовки, пропаганды знаний. Использование передовых информационных технологий: высококачественный видеоряд, динамичные анимационные фрагменты, профессиональное дикторское сопровождение, мультимедийное представление информации, оказывает комплексное воздействие на органы чувств человека, вызывает интерес, влияет на его эмоционально-чувственную сферу, развивает устойчивые эмоциональные отношения к окружающему миру, подсознательно воздействует на мотивацию поступков, способствует формированию идеалов и ценностей, отношения к окружающей действительности, знаний, эмоциональных состояний [3].

Современные цифровые технологии предоставляют широкие возможности для информирования населения, а именно доведение до населения информации о потенциальных рисках и угрозах. Социальные сети, мобильные приложения и интерактивные платформы позволяют оперативно распространять информацию и привлекать внимание к вопросам безопасности. Активное использование платформ, таких как VK, Rutube, TikTok как каналов распространения информации по безопасности жизнедеятельности представляется заметным медиатрендом, охватывающим значительную аудиторию пользователей. Разработка и использование мобильных приложений с инструкциями по безопасности, оповещениями и тестами так же является удобным и доступным инструментом пропаганды БЖД. А регулярное проведение вебинаров по безопасности жизнедеятельности, проведение мероприятий, имитирующих чрезвычайные ситуации, использование игровых форматов для обучения детей и взрослых способствует формированию устойчивых навыков безопасного поведения.

В последние годы все более популярными становятся интерактивные методы обучения, такие как тренинги, симуляции и использование виртуальной реальности. Эти методы позволяют не только получать теоретические знания, но и отрабатывать практические навыки в условиях, максимально приближенных к реальным.

Таким образом, активизация и расширение использования современных цифровых технологий и социальных сетей для пропаганды безопасности жизнедеятельности позволит охватить более широкую аудиторию и повысить доступность информации.

Популярным трендом в современной пропаганде является акцентирование на визуализацию информации. Инфографика активно используется как способ демонстрации наглядных материалов для объяснения сложных тем. Создание коротких, но информативных видеороликов для социальных сетей и телевидения также является успешным решением для реализации задач по эффективной пропаганде в области БЖД.

Однако, несмотря на активное использование современных технологий, отдельные категории населения по-прежнему остаются недостаточно мотивированными к соблюдению правил безопасности. Отдельные люди воспринимают информацию о безопасности как неактуальную или даже скучную, что снижает их интерес и вовлеченность. Этому способствует отсутствие персонализированного подхода, недостаток интерактивных и интересных форматов донесения информации. Повышение вовлеченности населения достигается через персонализацию: учет интересов и потребностей различных групп населения; выбор интерактивных форматов донесения информации: использование ситуационных игр, квестов и викторин для повышения интереса к вопросам безопасности.

Возможными векторами развития пропаганды БЖД являются следующие позиции.

Разработка, создание и внедрение единой методологии пропаганды безопасности жизнедеятельности позволит систематизировать и координировать действия различных организаций и ведомств.

Стимулирование партнерства и сотрудничество с образовательными организациями является важным фундаментом формирования мировоззрения в области безопасности на этапе обучения.

Усиление межведомственного сотрудничества способствует положительному эффекту влияния на формирование КБЖ.

Проведение исследований в рассматриваемой области, изучение эффективности различных методов пропаганды с использованием современных тенденций и инструментов, в том числе и их влияния на поведение населения необходимо для поиска новых методических подходов и решений.

Эффективная пропаганда знаний и навыков в рассматриваемой области способствует снижению числа несчастных случаев и развитию способности населения к реагированию на чрезвычайные ситуации. Современные тенденции, такие как использование цифровых технологий и интерактивных методов обучения, открывают новые возможности для ее успешной реализации среди населения в области БЖД. Внедрение новых технологий, усиление межведомственного сотрудничества и адаптация материалов для различных групп населения позволят сделать пропаганду более результативной и интересной для всех. Однако, для достижения максимальной продуктивности необходимо решить ряд проблемных аспектов, включая недостаточную вовлеченность населения и отсутствие единой методологии в этом направлении. Реализация предложенных направлений развития позволит существенно повысить уровень безопасности жизнедеятельности и готовности населения к чрезвычайным ситуациям.

Список литературы

1. Аюбов Э. Н., Новиков О. Н., Лукьянович А. В., Пашков А. А. Формирование культуры безопасности жизнедеятельности населения: основные аспекты и перспективы // Технологии гражданской безопасности. 2016. №4 (50). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-kultury-bezopasnosti-zhiznedeyatelnosti-naseleniya-osnovnye-aspekty-i-perspektivy> (дата обращения: 19.03.2025).

2. Национальный стандарт Российской Федерации «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности. Общие положения». ГОСТ Р 22.3.07–2014. М.: Стандартинформ, 2014.

3. Лукьянович А. В., Иванова М. А., Кудрявцев В. А. О необходимости разработки национальных стандартов в области формирования культуры безопасности жизнедеятельности // Технологии гражданской безопасности. 2013. №1 (35). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/o-neobhodimosti-razrabotki-natsionalnyh-standartov-v-oblasti-formirovaniya-kultury-bezopasnosti-zhiznedeyatelnosti> (дата обращения: 19.03.2025).

ПОЖАРНАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Аксёнов Ярослав Денисович
кандидат технических наук, доцент
Онищенко Сергей Николаевич

Донецкий институт ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматриваются ключевые проблемы и перспективы развития пожарной аварийно-спасательной техники, играющей критическую роль в обеспечении безопасности населения и защиты имущества от огня. Анализируются современные тенденции в области разработки и внедрения новых технологий, таких как беспилотные летательные аппараты, роботизированные системы и инновационные средства тушения. Обсуждаются существующие недостатки в оснащении пожарных служб, включая вопросы финансирования, обучения персонала и взаимодействия между различными службами экстренного реагирования. Также акцентируется внимание на необходимости интеграции современных информационных технологий для повышения эффективности работы спасательных служб. В заключение, статья предлагает рекомендации по улучшению существующей системы и направлениям для дальнейших исследований в области пожарной безопасности.

Ключевые слова: пожарная техника, спасательные операции, технологии тушения, беспилотные аппараты, роботизированные системы, информационные технологии

Пожарная аварийно-спасательная техника представляет собой комплекс специализированных средств и оборудования, предназначенных для предотвращения, тушения пожаров и осуществления спасательных операций в условиях чрезвычайных ситуаций. Эта техника включает в себя как автомобили, так и различные устройства, такие как насосные станции, пожарные лестницы, а также средства индивидуальной защиты и спасательные инструменты. Основная цель пожарной аварийно-спасательной техники — обеспечение безопасности населения и минимизация ущерба от пожаров и других катастроф.

Значение пожарной аварийно-спасательной техники трудно переоценить. Она играет ключевую роль в оперативном реагировании на чрезвычайные ситуации, позволяя спасателям эффективно и быстро ликвидировать возгорания, спасти людей и предотвратить распространение огня. Современные технологии и инновационные решения в этой области значительно повышают шансы на успешное выполнение задач по спасению и обеспечению безопасности, что делает эту технику незаменимой в деятельности пожарных служб.

Цель данной статьи — проанализировать текущее состояние пожарной аварийно-спасательной техники, выявить существующие проблемы и определить перспективы ее развития. Задачи статьи включают в себя обзор существующих типов техники, оценку состояния технического обеспечения пожарных служб, а также представление примеров успешного применения этой техники в различных ситуациях.

На сегодняшний день существует разнообразие типов пожарной аварийно-спасательной техники, каждая из которых выполняет свои уникальные функции. К основным категориям можно отнести пожарные автомобили, которые обеспечивают доставку личного состава и оборудования к месту происшествия; насосные станции, способные перекачивать большие объемы воды для тушения пожаров; а также спасательные средства, такие как лестницы,

гидравлические инструменты и другие устройства, используемые для извлечения людей из опасных ситуаций.

Оценка состояния технического обеспечения пожарных служб показывает, что многие регионы сталкиваются с проблемами устаревания оборудования и недостатка современных технологий. В некоторых случаях пожарные автомобили и насосные станции не соответствуют современным требованиям безопасности и эффективности, что может негативно сказаться на результатах работы служб. Кроме того, финансирование обновления техники часто оказывается недостаточным, что затрудняет своевременное внедрение новых решений.

Несмотря на существующие проблемы, есть множество примеров успешного применения пожарной аварийно-спасательной техники в различных ситуациях. В ходе крупных пожаров и чрезвычайных ситуаций техника демонстрирует свою эффективность, позволяя оперативно реагировать на угрозы и спасать жизни. Успешные операции по тушению крупных лесных пожаров или спасению людей из горящих зданий являются яркими примерами того, как правильно организованная работа с использованием современной техники может привести к положительным результатам. Эти примеры подчеркивают важность постоянного развития и модернизации пожарной аварийно-спасательной техники для обеспечения безопасности населения.

Пожарная аварийно-спасательная техника сталкивается с несколькими значительными проблемами, которые могут негативно сказываться на эффективности ее работы. Во-первых, одним из основных факторов является устаревание и износ оборудования. Многие пожарные автомобили и специализированные устройства были выпущены несколько десятилетий назад и не соответствуют современным стандартам безопасности и эффективности. Это приводит к снижению надежности техники, увеличению времени на выполнение задач и повышенному риску для жизни и здоровья пожарных и спасателей.

Во-вторых, недостаток финансирования и ресурсов для обновления техники также представляет собой серьезную проблему. Многие пожарные службы, особенно в отдаленных или менее обеспеченных регионах, испытывают нехватку бюджетных средств, что затрудняет приобретение новых автомобилей и оборудования. В результате службы вынуждены продолжать использовать устаревшую технику, что ограничивает их возможности в борьбе с пожарами и спасательных операций.

Третьей проблемой является недостаточная подготовка и обучение персонала. Современные технологии требуют от пожарных и спасателей не только физической подготовки, но и знаний в области работы с новыми устройствами и оборудованием. Однако во многих случаях обучение не успевает за развитием технологий, что приводит к тому, что сотрудники могут не знать, как правильно использовать новые средства или реагировать в сложных ситуациях.

Наконец, существуют ограничения в использовании техники в сложных условиях, таких как высокие температуры или труднодоступные места. Например, в случае лесных пожаров или городских пожаров в многоэтажных зданиях пожарные могут столкнуться с трудностями при доступе к очагам возгорания. Это может требовать применения специализированной техники, которая не всегда доступна или эффективно функционирует в экстремальных условиях. Все эти проблемы подчеркивают необходимость комплексного подхода к модернизации пожарной аварийно-спасательной техники и подготовки персонала для обеспечения безопасности населения и повышения эффективности работы служб.

Перспективы развития пожарной аварийно-спасательной техники в значительной степени связаны с внедрением инновационных технологий и материалов. Одним из наиболее перспективных направлений является использование робототехники и дронов, которые могут выполнять задачи, недоступные для человека в условиях высокой опасности. Эти устройства способны проводить мониторинг ситуации, оценивать масштабы пожара и даже осуществлять

тушение с использованием специальных систем распыления воды или огнетушащих веществ. Новые методы тушения, такие как применение аэрозолей или химических составов, также открывают новые горизонты в борьбе с огнем, позволяя более эффективно справляться с различными типами возгораний.

Внедрение информационных технологий становится не менее важным аспектом развития пожарной аварийно-спасательной техники. Современные системы управления, мониторинга и аналитики позволяют значительно повысить эффективность работы служб. С помощью специализированного программного обеспечения можно отслеживать состояние техники, планировать маршруты движения, анализировать данные о происшествиях и прогнозировать развитие ситуации. Это позволяет не только оптимизировать работу пожарных подразделений, но и улучшить взаимодействие между различными службами в процессе ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Разработка новых стандартов и норм также играет ключевую роль в повышении эффективности работы пожарных служб. Создание актуальных требований к технике, методам работы и подготовке персонала поможет обеспечить безопасность как спасателей, так и населения. Новые стандарты могут включать в себя требования к устойчивости оборудования к экстремальным условиям, а также к его функциональности и надежности.

Международный опыт в области пожарной аварийно-спасательной техники предоставляет множество примеров успешных практик, которые могут быть полезны для других стран. Например, в некоторых странах активно используются дроны для мониторинга лесных пожаров, что позволяет быстро и эффективно реагировать на возникающие угрозы. Сравнение подходов к организации пожарной безопасности показывает, что разные страны применяют различные стратегии в зависимости от своих условий и ресурсов. Это может варьироваться от активного вовлечения населения в программы по предотвращению пожаров до создания высокоэффективных систем оповещения и реагирования.

Возможности для заимствования и адаптации зарубежного опыта открывают новые горизонты для улучшения пожарной безопасности. Изучение успешных кейсов и внедрение лучших практик может помочь в разработке более эффективных методов работы и повышении уровня безопасности в различных регионах. Это требует внимательного анализа существующих моделей и адаптации их к местным условиям, что позволит создать более безопасную и эффективную систему борьбы с пожарами и спасения людей.

Развитие пожарной аварийно-спасательной техники также включает в себя активное использование новых материалов, которые обладают повышенной термостойкостью и огнеупорными свойствами. Например, современные композитные материалы могут значительно снизить вес оборудования, что улучшает его маневренность и облегчает транспортировку. Кроме того, использование огнеупорных тканей для защиты личного состава спасателей позволяет повысить уровень их безопасности в условиях экстремального тепла и токсичных газов.

Также стоит отметить важность образовательных программ и повышения квалификации сотрудников пожарных служб. Инвестиции в обучение и тренировки позволяют спасателям быть готовыми к различным сценариям, включая новые угрозы, такие как пожары в условиях изменения климата или техногенные катастрофы. Использование виртуальной реальности и симуляторов для обучения может значительно улучшить навыки реагирования на чрезвычайные ситуации, позволяя спасателям отрабатывать действия в безопасной среде.

Важным аспектом является интеграция пожарной безопасности в городское планирование и архитектуру. Проектирование зданий с учетом пожарной безопасности, использование огнестойких материалов и создание зон безопасности могут существенно снизить риски возникновения пожаров и их последствий. Также стоит упомянуть о необходимости создания эффективных систем оповещения и эвакуации, которые помогут минимизировать человеческие потери в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

С учетом глобальных изменений климата, необходимо также обратить внимание на адаптацию пожарной безопасности к новым условиям. Увеличение числа лесных пожаров, изменение паттернов осадков и повышение температуры требуют пересмотра подходов к профилактике и тушению пожаров. Разработка новых методов мониторинга и прогнозирования может помочь службам заранее выявлять потенциальные угрозы и принимать меры по предотвращению распространения огня.

Важным направлением является сотрудничество между различными государственными и частными организациями в области исследований и разработок новых технологий. Создание партнерств между университетами, научными учреждениями и промышленностью может привести к разработке инновационных решений, которые помогут улучшить эффективность работы пожарных служб.

Не менее важным является развитие международного сотрудничества в области обмена опытом и технологиями. Создание платформ для обмена знаниями между странами позволит эффективно использовать лучшие практики и адаптировать их к местным условиям. Это может включать в себя совместные учения, конференции и семинары, направленные на обсуждение актуальных проблем и обмен решениями.

В заключение, перспективы развития пожарной аварийно-спасательной техники обширны и многообразны. Инновационные технологии, новые материалы, образовательные инициативы и международное сотрудничество создают возможности для повышения эффективности борьбы с пожарами и обеспечения безопасности населения. Системный подход к решению этих задач позволит создать более устойчивую и безопасную среду для всех граждан.

В заключение, обсуждение проблем и перспектив развития пожарной аварийно-спасательной техники подчеркивает важность комплексного подхода к решению возникающих вызовов. В условиях глобальных изменений климата, которые приводят к увеличению частоты и интенсивности природных катастроф, а также к росту числа техногенных аварий, перед пожарными службами стоят новые задачи, требующие модернизации как технического оснащения, так и методов работы.

Современные технологии, такие как беспилотные летательные аппараты, системы мониторинга в реальном времени, а также инновационные материалы для защиты от огня, могут значительно повысить эффективность действий спасателей. Однако для успешного внедрения этих технологий необходимо учитывать специфику работы пожарных служб и проводить обучение персонала. Инвестиции в подготовку специалистов и создание условий для их профессионального роста являются неотъемлемой частью процесса модернизации.

Кроме того, важно развивать систему межведомственного сотрудничества. Пожарные службы должны взаимодействовать не только с государственными структурами, но и с научными учреждениями, частным сектором и общественными организациями. Обмен опытом, совместные учения и проекты могут стать основой для создания более эффективной системы реагирования на чрезвычайные ситуации. Например, сотрудничество с научными институтами может помочь в разработке новых методов прогнозирования и предотвращения пожаров.

Не менее важным аспектом является повышение осведомленности населения о правилах пожарной безопасности. Образовательные программы и кампании по информированию граждан о действиях в случае пожара могут существенно снизить риск возникновения чрезвычайных ситуаций и минимизировать их последствия. В этом контексте роль медиа и социальных сетей становится особенно значимой — они могут эффективно донести важную информацию до широкой аудитории.

Таким образом, призыв к действию становится особенно актуальным: необходимо объединить усилия всех заинтересованных сторон для разработки и реализации комплексных программ, направленных на улучшение подготовки и оснащения пожарных служб. Лишь

совместными усилиями можно обеспечить защиту жизни и здоровья граждан, минимизировать последствия пожаров и других бедствий, создавая безопасную среду для будущих поколений.

В конечном итоге, устойчивое развитие системы пожарной безопасности требует не только технических инноваций, но и социальной ответственности со стороны всех участников процесса. Это включает в себя как государственные органы, так и бизнес, научное сообщество и гражданское общество. Только такой интегрированный подход позволит нам эффективно справляться с вызовами современности и обеспечивать безопасность на высоком уровне.

Список использованных источников

1. Баранов, В. А. (2018). Пожарная безопасность: учебное пособие. Москва: Издательство "ТК Велби".
2. Григорьев, А. И. (2020). Современные технологии в области пожарной безопасности. Санкт-Петербург: Научное издательство "Лань".
3. Дьяков, С. Н. (2019). Аварийно-спасательная техника: проблемы и перспективы. Журнал "Пожарная безопасность", 4(2), 15-22.

ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

**Артур Валентинович Лащенко
Сергей Александрович Онищенко**

Донецкий институт ГПС МЧС России

Аннотация:

Аннотация данной научной статьи посвящена исследованию процесса организации тушения пожаров, проведению разведывательных операций и аварийно-спасательных мероприятий, а также ликвидации чрезвычайных ситуаций на жилых и промышленных объектах. В работе анализируются методы прекращения горения, способы подачи огнетушащих веществ, а также методы проведения разведки и технические приемы выполнения аварийно-спасательных работ. Кроме того, в статье изложены тактические принципы пожарной тактики и представлен общий алгоритм организации ликвидации чрезвычайных ситуаций на объектах.

Ключевые слова: Пожар; аварийно-спасательные работы; тушение пожаров; чрезвычайная ситуация; локализация пожаров; ликвидация пожаров.

Здания гражданского назначения, высота которых варьируется от десяти до двадцати пяти этажей, классифицируются как высотные сооружения. Их конструктивные элементы выполнены из негорючих материалов, обладающих высокой степенью огнестойкости.

В высотных зданиях реализуются инженерные системы, призванные обеспечить эффективную эвакуацию людей и ликвидацию пожаров. К таким системам относятся:

- Системы принудительной вентиляции лестничных клеток, автоматически активируемые датчиками и дистанционно управляемые кнопками, установленными на каждом этаже рядом с пожарными кранами.

- Системы удаления дыма из коридоров, предусмотренные в жилых и общественных зданиях. Открытие клапанов и запуск вентиляторов осуществляется автоматически и дистанционно из шкафов пожарных кранов.

В высотных зданиях реализуются инженерные системы, призванные гарантировать безопасность эвакуации людей и ликвидации пожаров. К таким системам относятся:

- Системы принудительной вентиляции лестничных клеток, обеспечивающие подачу свежего воздуха. Их запуск осуществляется автоматически при срабатывании датчиков дыма и угарного газа, а также вручную с помощью кнопок, расположенных на каждом этаже рядом с пожарными кранами.

- Системы удаления дыма из коридоров, функционирующие на каждом этаже. Клапаны систем и вентиляторы активируются автоматически при обнаружении пожара, а также могут быть запущены дистанционно из шкафов пожарных кранов.

Данные инженерные решения играют важную роль в обеспечении безопасности людей в зданиях повышенной этажности.

Методика проведения боевых действий при тушении пожаров во многом определяется местом его возникновения. Пожары, локализованные на нижних этажах, позволяют пожарным подразделениям оперативно доставлять огнетушащие средства непосредственно в очаг возгорания и блокировать пути его распространения. В то время как пожары на верхних этажах представляют меньшую угрозу распространения по зданию, они усложняют доступ к

очагу возгорания на значительную высоту и затрудняют проведение спасательных работ с горящих и вышерасположенных этажей.

В многоэтажных зданиях, по решению Руководящего Технического Поста (РТП), разведку пожара могут осуществлять разведывательно-спасательные группы (РСГ) численностью не менее 4-5 человек. Такая структура обусловлена тем, что РСГ одновременно выполняют задачи по поиску и спасению людей, а также тушению пожара. В зависимости от планировки здания, наличия лестничных клеток и обстановки на пожаре, разведка может проводиться в нескольких направлениях. В обязательном порядке у входа в здание выставляется пост с радиостанцией для передачи распоряжений РТП прибывающим подразделениям и координации действий.

Первоочередной задачей РСГ является оценка угрозы жизни людей на горящих и вышерасположенных этажах.

При проведении разведки района чрезвычайной ситуации (РЧС) руководитель тушения пожара (РТП) должен установить точное количество людей, находящихся в здании, и выяснить, какие меры по их эвакуации уже приняты администрацией. Используя системы оповещения и управления эвакуацией, РТП обязан предотвратить панику среди оставшихся в здании лиц. Необходимо оценить возможность применения автолестниц, коленчатых подъемников и других спасательных средств, определить места их размещения, а также основные пути распространения огня и продуктов горения по зданию. Важно установить, функционируют ли пожарные насосы внутренних противопожарных водопроводов, пригодны ли к использованию стационарные средства тушения пожара, удаления дыма и снижения температуры. Следует также проверить работоспособность систем противопожарной защиты и оценить их эффективность.

По прибытии на место происшествия работники пожарной охраны немедленно формируют оперативный штаб по тушению пожара и организуют связь с боевыми участками и отдельными разведывательно-спасательными группами. Боевые участки могут быть развернуты со стороны каждой лестничной клетки, обеспечивая одновременное тушение пожара и спасение пострадавших.

Для организации и проведения спасательных работ по периметру здания, в особенности по пожарным лестницам, с различных сторон формируются боевые участки, оснащенные необходимыми спасательными средствами. В отдельных случаях, при развитии пожаров в зданиях с коридорной планировкой, боевые участки могут быть созданы на нескольких этажах со стороны одной лестничной клетки. Для координации их действий назначается опытный сотрудник – начальник сектора.

При возникновении пожара из числа руководителей, прибывших на место происшествия, назначаются ответственные лица за координацию спасательной операции, организацию работы газодымозащитной службы, соблюдение мер безопасности, бесперебойное функционирование пожарной техники и другие аспекты.

В ходе тушения пожара руководитель тушения пожара (РТП) обязан постоянно поддерживать связь с центром управления сектора (ЦУС). Старший диспетчер ЦУС, получив информацию о местонахождении пострадавших, немедленно доводит ее до РТП, указывая их точное местоположение, состояние и количество.

Тушение пожаров в верхних этажах высотных зданий представляет особую сложность. В таких случаях в первую очередь активируются насосы-повысители и задействуются стволы внутреннего противопожарного водопровода. Одновременно осуществляется прокладка магистральных и рабочих рукавных линий от пожарных машин, расположенных у места пожара.

Для подачи стволов на верхние этажи рукавные линии прокладываются внутри здания между маршами лестниц, а также с наружной стороны. Наиболее эффективно собирать рукавные линии из скаток, поднятых на нужную высоту с помощью лифтов или по маршевым

лестницам, а затем опускаемых вниз или поднимаемых при помощи автолестниц, коленчатых автоподъемников и спасательных веревок. Для подъема рукавов используются спасательные веревки длиной 50-60 метров, специальные кронштейны с блоками, которые крепятся за подоконники верхних этажей зданий, и другие приспособления.

При ликвидации пожаров в верхней части высотных зданий, подача воды к стволам может осуществляться пожарными насосами согласно схемам. На высоту до 15-го этажа включительно, при условии расположения водоисточника на расстоянии 60-80 метров от здания, подачу воды к стволам можно осуществить с помощью одного автонасоса. Для подачи воды к стволам, расположенным до 20-го этажа включительно, применяется перекачка из насоса в насос. При этом один насос устанавливается непосредственно у здания, а второй - на водоисточник. Рабочие линии при подаче стволов в верхнюю зону зданий повышенной этажности подсоединяются к разветвлениям, которые монтируются у здания, а также на этаже пожара или на этажах ниже. От кранов, установленных у здания, подаётся не более двух рабочих линий, при этом один патрубок всегда оставляется свободным для слива воды из рукавных линий в процессе их демонтажа. При расположении разветвлений в верхних этажах, на этой же магистральной линии у здания устанавливается второе разветвление для спуска воды, или для этих целей один напорный патрубок пожарных насосов оставляется свободным.

Водоснабжение верхних этажей осуществляется пожарными машинами посредством сухотрубов, с последующим подключением стволов к внутренним пожарным кранам. В зданиях свыше 20 этажей для подачи воды на тушение пожаров применяются промежуточные гибкие резервуары объемом 2-3 м³, а в качестве насосов используются переносные мотопомпы.

Все рукавные линии, как основные, так и резервные, прокладываемые на верхние этажи, надежно фиксируются каждые 20 метров (с применением одной задержки на рукав). Для мониторинга их работоспособности в точках крепления организуются посты с резервными рукавами в скатках.

Для обеспечения поддержки расчетов пожарно-технической помощи (РТП) на все высотные здания разрабатываются информационные карточки. Для гостиниц и административных зданий дополнительно составляются планы тушения пожаров, содержащие сведения о:

- наличии систем дымоудаления и порядке их ввода в эксплуатацию;
- наличии и расположении в здании незадымляемых лестничных клеток, межквартирных проходов, специальных лифтов для подъема пожарных подразделений;
- характеристиках внутреннего противопожарного водопровода, порядке включения насосов-повысителей;
- расположении внутренних пожарных кранов и кнопок для включения насосов;
- диаметре и типе соединительных головок;
- наличии и месте подключения рукавных линий к сухотрубам;
- возможных местах установки автолестниц, коленчатых автоподъемников;
- порядке эвакуации людей с этажей, превышающих длину лестниц и автоподъемников;
- расчете количества разведывательно-спасательных групп;
- наиболее целесообразных схемах боевого развертывания;
- наличии систем оповещения о пожаре и управления эвакуацией и др.

При проведении эвакуационных и спасательных работ учитываются факторы пожара, доступные ресурсы и психоэмоциональное состояние людей.

Руководитель тушения пожара (РТП) при определении необходимого количества дополнительных сил и средств должен прогнозировать обстановку на пожаре к моменту их прибытия и ввода в действие.

Спасательные работы, направленные на спасение жизней людей, должны начинаться немедленно с привлечением максимальных доступных ресурсов.

Организация и проведение эвакуации и спасения людей осуществляется следующими способами:

- Вывод (вынос) людей из зданий или в безопасные зоны внутри зданий;
- Эвакуация по лестничным клеткам, наружным эвакуационным лестницам, а также через наружные переходы (лоджии, балконы) с секции на секцию, по балконным лестницам на этажи выше и ниже;
- Спасение с применением автолестниц, коленчатых подъемников, штурмовых и выдвижных лестниц, спасательных веревок, индивидуальных спасательных устройств, спасательных рукавов.

Крыши соседних зданий могут использоваться как площадки для спасения людей, с последующим их переводом в лестничные клетки и из здания.

При массовой эвакуации по лестничным клеткам и переходам на путях эвакуации назначаются пожарные, которые обеспечивают быстрое и организованное продвижение людей к выходам и предотвращают панику.

При проведении спасательных операций в зданиях большой высоты может быть задействовано значительное количество специализированной техники, включая пожарные автолестницы, коленчатые автоподъемники, выдвижные и штурмовые лестницы, спасательные рукава и веревки. Эвакуация пострадавших осуществляется по коридорам и маршевым лестницам подразделениями Государственной противопожарной службы (ГДЗС).

Выдвижные пожарные лестницы монтируются на стилобатах и перепадах крыш примыкающих к горящему зданию корпусов. Штурмовые лестницы, при необходимости, подвешиваются последовательно друг за другом, образуя "цепочку", начиная с вершины выдвижной лестницы или автолестницы. Для повышения устойчивости рекомендуется применять штурмовые лестницы с двумя крюками. На каждой ступени "цепочки" дежурит пожарный, который контролирует положение лестницы и оказывает помощь спасаемым при передвижении и переходе на другую лестницу. Спасаемые лица страхуются с помощью веревок.

Во время поиска пострадавших, особое внимание уделяется тщательной проверке всех помещений, в особенности на горящих этажах и верхних уровнях здания, а также заблокированным кабинам лифтов. Для предотвращения повторного осмотра, на входных дверях помещений ставятся отметки.

Параллельно с проведением эвакуационно-спасательных мероприятий Рабочая группа по тушению пожара (РТП) предпринимает действия по локализации распространения огня и дыма на путях эвакуации, а также по очистке лестничных клеток и шахт лифтов от дыма и снижению в них температуры. Для реализации этой цели в первую очередь задействуются стационарные противопожарные системы, такие как противопожарный водопровод и установки пожаротушения. Кроме того, используются системы дымоудаления. Важно отметить, что при удалении дыма клапаны систем дымоудаления должны быть открыты исключительно на этаже, где зафиксирован пожар. Одновременное открытие клапанов на других этажах может привести к распространению дыма на верхние этажи. В некоторых зданиях дым из лестничных клеток удаляется через специально оборудованные дымовые люки в их перекрытиях.

В случае отсутствия в здании систем противодымной защиты или их неисправности РТП должна принять меры по удалению дыма и предотвращению распространения огня на путях эвакуации с помощью мобильных средств: пожарных автомобилей дымоудаления, прицепных и переносных дымососов. Также допускается использование ручного вскрытия окон и дверей.

С помощью автомобилей дымоудаления или дымососов осуществляется удаление дыма путем нагнетания воздуха в лестничные клетки, шахты лифтов и холлы лифтов через вестибюль здания. Одновременно производится выпуск дыма из верхней части лестнично-лифтового узла через дымовые люки и оконные проемы.

Тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ при чрезвычайных ситуациях являются критически важными аспектами обеспечения безопасности общества. Эффективность этих мероприятий зависит от множества факторов, включая подготовленность спасательных служб, наличие современного аварийно-спасательного инструмента и оборудования, а также профессионализм и готовность сотрудников к действиям в условиях стресса и неопределенности.

Современные технологии и инновации в области пожарно-технического вооружения значительно повышают шансы на успешное реагирование в экстренных ситуациях. Использование специализированного оборудования позволяет не только эффективно тушить огонь, но и проводить спасательные операции, минимизируя риски для жизни людей и ущерб для имущества.

Список использованных источников

1. Методические рекомендации по действиям подразделений федеральной противопожарной службы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ» 22.06.2010 № 5427-5-1-2
2. Пожарная безопасность. Терминология: словарь-путеводитель. КемТИПП, 2010., 308с
3. Правила пожарной безопасности: Закон о пожарной безопасности (изменения от 18.10.2007); Нормы пожарной безопасности; Инструкции. Ростов н/Д.: Феникс. – 2008., 187с.
4. Самойлов В.И., Сосновский К.М. Пожарная тактика: справочное пособие. - Иркутск. – 1999., 84с.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПОЖАРНО-АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Алексей Владимирович Лукьянов
Сергей Александрович Онищенко

Донецкий институт ГПС МЧС России

Аннотация.

Аннотация научной статьи анализирует проблемы и перспективы развития пожарно-аварийно-спасательной техники. Рассматриваются вопросы износа техники, недостаточного финансирования, технических ограничений и отсутствия стандартизации. Описаны перспективы внедрения инновационных технологий, повышения финансирования, международного сотрудничества и разработки экологически безопасной техники. Акцентируется необходимость комплексного подхода и сотрудничества для обеспечения безопасности и защиты населения от чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: Пожарно-аварийно-спасательная техника, развитие технологий, инновации, финансирование, стандартизация, международное сотрудничество, экологическая безопасность.

Пожарно-аварийно-спасательная техника играет ключевую роль в обеспечении безопасности и защиты населения от чрезвычайных ситуаций. Современные вызовы, связанные с пожарами, авариями и другими техногенными катастрофами, требуют непрерывного совершенствования и развития специализированной техники. Данная статья посвящена анализу существующих проблем и перспектив развития пожарно-аварийно-спасательной техники.

Одной из главных проблем является износ и устаревание техники [1]. С течением времени оборудование и машины изнашиваются, теряют свою эффективность и требуют замены. Устаревшие модели не всегда способны справляться с современными задачами, что снижает общую эффективность спасательных операций. Например, многие пожарные машины, эксплуатируемые в различных регионах, имеют возраст более 20 лет, что сказывается на их надежности и функциональности [2].

Кроме того, ограниченные финансовые ресурсы влияют на скорость обновления и закупки новой техники. Недостаточное финансирование также сказывается на обучении персонала и обслуживании техники, что снижает общую готовность к чрезвычайным ситуациям. В условиях экономического кризиса многие государственные и частные организации вынуждены сокращать расходы, что негативно отражается на модернизации парка техники и уровне подготовки спасателей [3].

Современные технологические разработки, такие как робототехника и беспилотные летательные аппараты, могут значительно улучшить эффективность спасательных операций. Например, использование дронов позволяет оперативно оценивать масштаб пожара или аварии, что помогает спасателям быстрее принимать решения и координировать действия. Однако внедрение новых технологий требует значительных затрат и времени на адаптацию и обучение персонала. Внедрение роботизированных систем тушения пожаров, способных работать в условиях высокой температуры и дыма, также требует значительных инвестиций и тестирования [4].

В разных регионах и странах существуют различные стандарты и требования к пожарно-аварийно-спасательной технике. Это приводит к проблемам совместимости оборудования и затрудняет координацию спасательных операций на международном уровне. Например, в некоторых странах стандарты пожарных шлангов и соединений отличаются, что делает невозможным использование оборудования других стран без предварительной адаптации. Сотрудничество на международном уровне и разработка единых стандартов для пожарно-аварийно-спасательной техники помогут повысить совместимость оборудования и упростить координацию спасательных операций [2].

Использование робототехники, дронов, искусственного интеллекта и других передовых технологий может существенно повысить эффективность и безопасность спасательных операций. Инновационные решения также могут снизить риск для жизни спасателей. Например, системы автоматического обнаружения и тушения пожаров, использующие искусственный интеллект, способны быстро идентифицировать очаги возгорания и принимать меры по их ликвидации без участия человека. Увеличение государственных и частных инвестиций в развитие пожарно-аварийно-спасательной техники позволит ускорить обновление парка оборудования и внедрение новых технологий. Это также позволит улучшить условия работы и обучение персонала [3].

Важным направлением развития является создание экологически безопасной пожарно-аварийно-спасательной техники. Это позволит снизить негативное воздействие на окружающую среду и улучшить условия работы спасателей. Например, разработка и внедрение электрических пожарных машин, которые обладают высокой эффективностью и низким уровнем выбросов, могут существенно сократить загрязнение воздуха в городских условиях. Сотрудничество на международном уровне и разработка единых стандартов для пожарно-аварийно-спасательной техники помогут повысить совместимость оборудования и упростить координацию спасательных операций [4].

Проблемы, связанные с развитием пожарно-аварийно-спасательной техники, требуют комплексного подхода и активного сотрудничества между государственными органами, частным сектором и международными организациями. Внедрение инновационных технологий, повышение финансирования и стандартизация помогут обеспечить высокий уровень безопасности и защитить население от чрезвычайных ситуаций [2].

Одной из перспектив развития пожарно-аварийно-спасательной техники является внедрение автоматизированных систем управления. Такие системы позволяют быстро и точно анализировать текущую ситуацию, принимать решения и координировать действия спасателей. Это особенно важно в условиях крупных городов, где каждая минута на счету. Использование автоматизированных систем управления позволит значительно сократить время реакции и повысить эффективность спасательных операций [1].

Другой важной перспективой является разработка и внедрение мобильных спасательных комплексов. Такие комплексы могут включать в себя различные типы техники и оборудования, необходимые для проведения спасательных работ в условиях ограниченного пространства или труднодоступных мест. Мобильные спасательные комплексы могут использоваться при ликвидации последствий стихийных бедствий, аварий на химических и радиационно-опасных объектах, а также при проведении поисково-спасательных операций [4].

Кроме того, перспективным направлением является развитие и внедрение современных средств связи и передачи данных. Это позволит обеспечить оперативное взаимодействие между различными службами и подразделениями, участвующими в ликвидации чрезвычайных ситуаций. Современные средства связи и передачи данных также могут использоваться для мониторинга и анализа обстановки в режиме реального времени, что значительно повысит эффективность управления спасательными операциями [3].

Важным аспектом развития пожарно-аварийно-спасательной техники является повышение уровня подготовки и квалификации персонала. Современная техника требует профессиональных навыков и знаний для ее эффективного использования. Поэтому необходимо регулярно проводить обучение и тренировки спасателей, а также организовывать обмен опытом и лучшими практиками с коллегами из других регионов и стран [2].

Одной из важных задач в развитии пожарно-аварийно-спасательной техники является стандартизация и международное сотрудничество. В разных регионах и странах существуют различные стандарты и требования к технике, что приводит к проблемам совместимости оборудования и затрудняет координацию спасательных операций на международном уровне. Разработка единых стандартов для пожарно-аварийно-спасательной техники поможет повысить совместимость оборудования и упростить координацию спасательных операций [4].

Международное сотрудничество также играет важную роль в обмене опытом и лучшими практиками. Совместные учения, тренировки и конференции позволяют спасателям из разных стран обмениваться знаниями и наработками, что способствует повышению уровня подготовки и квалификации персонала. Кроме того, международное сотрудничество способствует разработке и внедрению новых технологий, которые могут быть использованы для улучшения эффективности спасательных операций [3].

Разработка и внедрение экологически безопасной пожарно-аварийно-спасательной техники является важным направлением развития. Экологически безопасная техника позволяет снизить негативное воздействие на окружающую среду и улучшить условия работы спасателей. Например, использование электрических пожарных машин, которые обладают высокой эффективностью и низким уровнем выбросов, может существенно сократить загрязнение воздуха в городских условиях [1].

Кроме того, разработка и внедрение технологий, позволяющих использовать возобновляемые источники энергии для работы спасательной техники, также способствует повышению экологической безопасности. Это включает в себя использование солнечных панелей, ветрогенераторов и других источников энергии, которые могут обеспечить работу техники в условиях отсутствия традиционных источников энергии [2].

Общественное мнение и поддержка играют важную роль в развитии пожарно-аварийно-спасательной техники. Повышение осведомленности населения о важности безопасности и подготовки к чрезвычайным ситуациям способствует увеличению финансирования и инвестиций в эту сферу. Кроме того, общественная поддержка позволяет организовывать благотворительные акции и мероприятия, направленные на сбор средств для обновления парка техники и обучения спасателей [3].

Информационные кампании и образовательные программы, направленные на повышение уровня знаний населения о безопасности, также играют важную роль. Эти программы позволяют людям лучше понимать риски и способы их предотвращения, что способствует снижению числа чрезвычайных ситуаций и улучшению общей готовности к ним [4].

В будущем развитие пожарно-аварийно-спасательной техники будет продолжаться на основе научных достижений и внедрения передовых технологий. Ожидается, что искусственный интеллект и автономные системы станут неотъемлемой частью спасательных операций, значительно повышая их эффективность и безопасность. Развитие технологий виртуальной и дополненной реальности откроет новые возможности для обучения и тренировки спасателей, что повысит уровень подготовки и готовности к чрезвычайным ситуациям [2].

Список использованных источников

1. Л.Г. Одинцов, В.В. Парамонов. «Технология и технические средства ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ». Справочное пособие. Издательство НЦЭНАС.М.2004
2. Развитие пожарной техники и оборудования в России. Слюсаренко В.В., Хизов А.В., Левченко С.А., Русинов А.В., Отраднов Н.С. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2010.
3. Пожарная техника. Первоначальная подготовка пожарных: Учебно-методическое пособие. Валькова М.Б., Залюбовский М.Н., Панин Ю.Н., Антонов А.А. Барнаул: УЦ УГПС МЧС по Алтайскому краю, 2002.
4. Справочное пособие по работе на специальных пожарных автомобилях (ГДЗС, ПД, АСО, АСА). Волков В.Д., Ерохин С.П., Орлов Л.А., Улогов Ю.Г., Чудаков А.В. – М.: ВНИИПО, 1999.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРМИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ БЕТОНА

Горбунов Александр Сергеевич

кандидат технических наук

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

Статья посвящена современным методам исследования бетонных конструкций для оценки степени термических повреждений после пожара. Рассмотрены преимущества и ограничения традиционных подходов (ультразвуковая диагностика, термография, химический анализ) и инновационных технологий, включая гиперспектральную съемку, лазерную спектроскопию и методы машинного обучения. Предложен комплексный алгоритм, объединяющий оптические, спектроскопические и цифровые инструменты для повышения точности локализации очага пожара и определения остаточной прочности бетона. Результаты работы имеют практическую значимость для оптимизации восстановительных работ, минимизации экономических потерь и укрепления доказательной базы в судебных разбирательствах.

Ключевые слова: термические повреждения бетона, пожарно-техническая экспертиза, неразрушающий контроль, дегидратация цементного камня.

Современные строительные материалы, включая бетон, играют ключевую роль в обеспечении пожарной безопасности зданий и сооружений. Однако под воздействием высоких температур бетон подвергается необратимым структурным изменениям: деформациям, растрескиванию, снижению прочности. Эти процессы напрямую влияют на несущую способность конструкций, что создает риски обрушений даже после локализации пожара. В условиях роста числа техногенных аварий и пожаров, увеличения доли многоэтажного строительства, разработка и совершенствование методов исследования бетона становятся критически важными для минимизации человеческих и экономических потерь.

Традиционные подходы, такие как визуальный осмотр или выборочное взятие проб, зачастую не обеспечивают достаточной точности в оценке масштабов повреждений, особенно при работе с высокопрочными и специализированными марками бетона. Внедрение современных технологий — термографического анализа, ультразвуковой диагностики, микроскопии и компьютерного моделирования — позволяет экспертам не только фиксировать поверхностные дефекты, но и прогнозировать скрытые изменения в материале. Это особенно актуально в контексте судебных разбирательств, где требуется объективное доказательство очага пожара и фиксации термических повреждений.

Кроме того, актуальность исследования обусловлена необходимостью оптимизации ресурсов при восстановительных работах. Точная диагностика степени повреждения бетона помогает избежать избыточного демонтажа конструкций, сокращая затраты и сроки реконструкции. Экологический аспект также важен: корректная оценка позволяет определить возможность вторичного использования материалов, что соответствует принципам устойчивого развития.

Таким образом, совершенствование методов анализа бетона в рамках пожарно-технических экспертиз способствует повышению безопасности инфраструктуры, обеспечивает правовую обоснованность выводов и формирует основу для инноваций в области пожарной и строительной безопасности. Это делает исследование не только

востребованным в практическом ключе, но и значимым для научного сообщества, ориентированного на разработку превентивных мер и стандартов.

Определение очага пожара через анализ бетонных конструкций основано на выявлении зон с максимальным термическим воздействием [1].

Визуальный и макроскопический анализ поверхности бетона включает осмотр на предмет изменений, таких как изменение цвета, трещины, вздутия, деформации и оплавление. Эти признаки помогают выявить повреждения и определить степень воздействия высоких температур. Например, при температуре 300–600 °С бетон может изменить цвет на розовый или красный оттенок из-за дегидратации гидроксида кальция, а при температуре выше 600 °С — на белый или жёлтый из-за разложения карбонатов [2,3]. Направленность и густота трещин указывают на зоны интенсивного нагрева, а вздутия и отслоения свидетельствуют о структурных изменениях. Деформации поверхности также являются важными признаками термического воздействия. Анализ этих признаков позволяет оценить состояние бетона и определить необходимые меры по его восстановлению или усилению.

Визуальный и макроскопический анализ позволяет быстро оценить состояние поверхности объекта и выявить поверхностные дефекты, такие как трещины или изменение цвета. Этот метод отличается низкой стоимостью, простотой реализации и отсутствием необходимости в сложном оборудовании. Однако он также имеет свои недостатки. Во-первых, результаты анализа могут быть субъективными, поскольку зависят от опыта и квалификации эксперта. Во-вторых, метод не позволяет выявить скрытые повреждения, так как его глубина анализа ограничена. Наконец, визуальный и макроскопический анализ может быть неточным при определении температурных режимов, что ограничивает его применение в некоторых случаях [4].

Термографический анализ (инфракрасная термография) фиксирует тепловое излучение поверхности для выявления остаточных температурных аномалий. Этот метод применяется для обнаружения скрытых участков перегрева и построения карты температурного градиента. Инфракрасная термография позволяет быстро и эффективно выявлять скрытые температурные аномалии, но чувствительна к внешним условиям и имеет ограниченную глубину и время анализа.

Ультразвуковая диагностика измеряет скорость прохождения ультразвуковых волн через бетон. Снижение скорости ультразвуковых волн коррелирует с потерей прочности из-за нагрева, а также помогает выявить глубину повреждений и зоны с максимальной деградацией. Ультразвуковая диагностика выявляет внутренние дефекты и оценивает их глубину, но требует хорошего контакта датчика с поверхностью и не всегда точна для высокопористых материалов [4].

Химико-аналитические методы исследуют состав бетона после термического воздействия. Термогравиметрический анализ (ТГА) определяет потерю массы при нагреве, рентгенофлуоресцентный анализ (РФА) выявляет изменения в элементном составе. Химико-аналитические методы, такие как ТГА и РФА, обеспечивают высокую точность в определении состава материала, но требуют разрушения образца и длительного времени подготовки.

Микроскопия (оптическая и электронная) изучает микроструктуру бетона. Этот метод помогает выявить изменения в цементном камне, появление микротрещин, а также анализирует границы раздела «наполнитель–матрица» для оценки адгезионных повреждений. Микроскопия позволяет визуализировать микротрещины и изменения в структуре, но трудоемка и имеет ограниченный охват.

Метод определения остаточной прочности включает испытание образцов бетона на сжатие или изгиб. Это позволяет сопоставить прочность с температурными зонами и определить критически поврежденные участки, требующие демонтажа. Механические испытания, такие как прочность на сжатие и изгиб, дают прямую оценку прочности бетона, но являются разрушающими и зависят от качества образцов. Компьютерное моделирование

прогнозирует поведение конструкции при пожаре, но требует точных входных данных и вычислительных ресурсов.

Рентгенография и компьютерная томография (КТ) визуализируют внутреннюю структуру бетона. Эти методы обнаруживают пустоты, расслоения и скрытые трещины, возникшие при пожаре, а также позволяют провести 3D-реконструкцию зон термического воздействия. Рентгенография и компьютерная томография обеспечивают 3D-визуализацию внутренней структуры, но дороги и требуют длительного времени обработки данных.

Спектроскопические методы, такие как ИК-спектроскопия, анализируют молекулярные изменения в материале. Они помогают идентифицировать продукты термического разложения и определить температуру нагрева.

Компьютерное моделирование воссоздает динамику пожара и распределение температур. Это позволяет сопоставить расчетные данные с реальными повреждениями и уточнить локализацию очага. Компьютерное моделирование прогнозирует поведение конструкции при пожаре, но требует точных входных данных и вычислительных ресурсов.

Гиперспектральная съемка — это технология дистанционного зондирования, которая позволяет получать изображения объектов в сотнях узких и непрерывных спектральных диапазонах (от видимого до инфракрасного света). В отличие от обычной RGB-съемки (3 канала) или мультиспектральной (5–10 каналов), гиперспектральные системы регистрируют отраженное излучение в 200–300 спектральных каналах с разрешением до 1–10 нм. Это создает уникальную «спектральную подпись» для каждого материала, что делает метод незаменимым для анализа химического состава и структуры объектов. Среди преимуществ можно выделить неразрушающий характер съемки, что позволяет использовать ее для мониторинга и анализа объектов без их повреждения. Высокая детализация данных делает гиперспектральную съемку полезной для различных научных и прикладных задач. Использование дронов для съемки больших площадей позволяет эффективно проводить мониторинг больших территорий. Однако метод имеет и недостатки. Зависимость от освещения и погодных условий ограничивает возможность проведения съемки в любое время и в любых условиях. Интерпретация данных требует использования сложных алгоритмов искусственного интеллекта, что увеличивает затраты на обработку информации. Высокая стоимость оборудования также является существенным недостатком, ограничивающим широкое применение метода.

Комплексный подход к определению очага пожара объединяет различные методы для повышения точности: визуальный анализ и термография для первичной локализации, ультразвук и химический анализ для оценки глубины и степени повреждений, микроскопия и моделирование для верификации выводов. Однако каждый метод имеет свои ограничения: визуальный анализ субъективен и требует подтверждения инструментальными методами, термография чувствительна к условиям окружающей среды, а химические методы требуют отбора проб, что не всегда возможно в аварийных конструкциях (таблица 1).

Таблица 1. Сравнительный анализ методов

Критерий	Сильные стороны	Слабые стороны
Точность	Химические методы, КТ, спектроскопия	Визуальный анализ, термография
Скорость	Термография, гиперспектральная съемка	Химические методы, микроскопия
Стоимость	Визуальный анализ, ультразвук	КТ, гиперспектральная съемка
Глубина анализа	Ультразвук, КТ, механические испытания	Визуальный анализ, термография

Каждый метод имеет уникальные преимущества, но их эффективность возрастает при комбинированном использовании. Например, термография и ультразвук дополняют друг друга: первая выявляет зоны нагрева, вторая — глубину повреждений. Внедрение цифровых

технологий (ИИ, цифровые двойники) позволяет минимизировать недостатки традиционных подходов, повышая точность и скорость анализа.

Направления будущих исследований:

Разработка портативных устройств для полевых условий с улучшенной помехоустойчивостью (например, к задымлению или неровным поверхностям).

2. Создание мультиспектральных систем, комбинирующих данные из разных диапазонов для комплексной оценки [5].

3. Исследование корреляции оптических параметров с механическими свойствами бетона (прочностью, упругостью).

Оптические технологии способны стать основой нового поколения пожарно-технических экспертиз, обеспечивая не только высокую точность, но и соответствие принципам устойчивого развития. Их внедрение требует междисциплинарного подхода, объединяющего материаловедение, оптику и ИТ, что делает эту область перспективной для научных и практических инноваций.

Список использованных источников

1. Расследование и экспертиза пожаров. Чешко И.Д – СПб: СПбИПБ МВД РФ, 1997. – 562с.

2. Разработка метода и прибора контроля степени термических повреждений материалов на месте пожара : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Горбунов Александр Сергеевич, 2023. – 187 с.

3. Горбунов, А. С. Исследование изменений цветовых характеристик бетона при термическом воздействии / А. С. Горбунов, М. В. Елфимова, Ю. Н. Безбородов // Южно-Сибирский научный вестник. – 2022. – № 2(42). – С. 60-65.

4. Горбунов, А. С. Практическое применение универсального метода контроля степени термических повреждений на месте пожара / А. С. Горбунов // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций, 2023. – С. 316-318.

5. Горбунов, А. С. Система оптических методов неразрушающего контроля изменения свойств веществ материалов и изделий / А. С. Горбунов // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций 2024. – С. 287-290.

АНАЛИЗ ПРИЧИН ПОЖАРОВ В АВТОМОБИЛЯХ КИТАЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Левшенко Алексей Евгеньевич

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

Пожары в автомобилях китайского производства стали объектом повышенного внимания в контексте глобальной экспансии китайского автопрома. В статье рассматриваются основные причины возгораний и статистические данные по пожарам. Особый акцент сделан на методиках выявления дефектов конструкций и электронных систем, а также на сравнительном анализе с показателями других регионов.

Ключевые слова: пожары автомобилей, китайский автопром, расследование инцидентов, электромобили.

Китайские автопроизводители, включая BYD, Geely и NIO, занимают значительную долю мирового рынка, особенно в сегменте электромобилей (EV). Однако рост продаж сопровождается увеличением числа инцидентов, связанных с возгораниями. По данным China National Administration of Market Regulation (2023), в 2022 году было зарегистрировано 1,200 случаев пожаров в автомобилях китайских марок, что на 18% больше, чем в 2020-м. Это требует разработки системного подхода к расследованию таких инцидентов. В Китае 60% пожаров в EV связаны с литий-ионными батареями (China Automotive Technology and Research Center, 2023) [1].

Учитывая специфику китайских авто В 2021–2023 гг. расследования пожаров показали, что основными причинами являются:

Короткие замыкания в электросистемах (32%);

Дефекты топливных магистралей в гибридных моделях (20%);

Перегрев двигателей внутреннего сгорания (18%).

Грузовики HOWO, выпускаемые компанией Sinotruk (крупнейший производитель коммерческого транспорта в Китае), активно экспортируются в Африку, Азию и СНГ. Однако их массовое использование сопровождается ростом числа возгораний:

Согласно отчету China Commercial Vehicle Association (2023) [2, 3], в 2022 году зафиксировано 320 случаев пожаров в грузовиках HOWO, что на 25% больше, чем в 2020 году. В странах Африки (Нигерия, Кения) на HOWO приходится 15% всех инцидентов с пожарами в коммерческом транспорте (данные African Transport Safety Agency).

Основные причины возгораний:

Дефекты топливной системы. Утечки дизельного топлива из-за некачественных соединений топливных магистралей. В 2021 году партия HOWO T7H была отозвана из-за трещин в топливном насосе высокого давления (рекламации в Алжире и ЮАР).

Перегрев тормозных систем. Использование дешевых колодок и дисков, не рассчитанных на длительные нагрузки. При интенсивном торможении (например, на горных трассах) температура достигает 600°C, что приводит к возгоранию пыли и смазочных материалов.

Короткие замыкания в электропроводке. Низкое качество изоляции в цепях управления (ABS, EBS). В условиях высокой влажности (тропики Азии) коррозия контактов увеличивает риск пробоя.

Проблемы с системой выхлопа. Накопление сажи в DPF (сажевый фильтр) из-за отсутствия регулярной очистки. При регенерации фильтра температура выхлопных газов превышает 700°C, что может привести к загоранию ближайших горючих материалов.

Эксплуатация грузовиков HOWO в Сибири сопряжена с экстремальными условиями:

Температурные перепады: от -50°C зимой до +35°C летом.

Высокая влажность и реагенты (антигололёдные составы ускоряют коррозию контактов).

Вибрации на бездорожье приводят к механическому повреждению изоляции.

Эти факторы повышают нагрузку на электропроводку, изначально не адаптированную под столь жёсткие условия.

Используемый в HOWO ПВХ становится ломким при -30°C, что ведёт к микротрещинам и пробоям (исследования НИИ Автопрома, 2022) [4]. Происходит коррозия контактов. Влажность и реагенты вызывают окисление клемм, рост переходного сопротивления и локальный перегрев. Установка дополнительного оборудования (обогревы, предпусковые подогреватели) без модернизации проводки приводит к перегрузке электросети автомобиля.

В условиях Сибири электропроводка грузовиков HOWO становится слабым звеном из-за неадаптированных материалов и агрессивной среды. Снижение рисков требует, как технических доработок (замена компонентов), так и изменения подходов к обслуживанию. Внедрение стандартов морозостойкости, аналогичных, должно стать обязательным для производителей, ориентированных на холодные регионы.

07.01.2024 года при движении специализированного автомобиля - самосвал HOWO T5G, водитель автосамосвала в правое боковое зеркало заметил искры, выходящие из-под кабины транспортного средства. Водитель незамедлительно остановил автосамосвал, заглушил двигатель и сообщил в пожарную часть о факте пожара, после чего достал средства пожаротушения и до приезда пожарной бригады своими силами начал тушить транспортное средство. При пожаре полностью выгорела кабина автосамосвала и моторный отсек. Перевозимый груз при возгорании не пострадал (рисунки 1-2).



Рисунок 1 – Вид термических повреждений кабины. Красным пунктиром выделены высокотемпературные окислы и повреждения ЛКП.



Рисунок 2 – Левая часть двигателя. Красным пунктиром выделены максимальные термические повреждения.

На рисунке 3 в месте очага пожара были выявлены оплавления медных электропроводников.



Рисунок 3 – Левая часть двигателя. Красным пунктиром выделены максимальные термические повреждения.

В данном случае причиной пожара явилось загорание горючих материалов (изоляции, полимерные материалы) в очаге пожара от теплового проявления электрического тока в результате аварийного пожароопасного процесса в виде короткого замыкания.

Несмотря на прогресс в качестве, автомобили китайского производства демонстрируют уникальные риски, связанные с особенностями производства.

Список использованных источников

1. China Automotive Technology and Research Center. (2023). Annual Report on Vehicle Fire Safety.
2. NHTSA. (2022). Electric Vehicle Fire Incident Analysis.
3. GB/T 31498-2021. Safety Requirements for Electric Vehicles.
4. НИИ Автопрома. (2022). Отчёт по аварийности китайских грузовиков в условиях Крайнего Севера

ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

**Герман Степан Александрович
Онищенко Сергей Александрович**

Донецкий институт ГПС МЧС России

Аннотация.

Современные технологии тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ (АСР) играют ключевую роль в обеспечении безопасности населения и минимизации ущерба от чрезвычайных ситуаций. Совершенствование методов и средств тушения, использование инновационных технологий, таких как роботы, дроны и автоматизированные системы, а также вопросы подготовки специалистов становятся актуальными, особенно в контексте изменения климата и увеличения числа природных катастроф. В данной работе рассматриваются современные решения и проблемы в области пожаротушения и АСР, а также предлагаются рекомендации по повышению эффективности этих процессов.

Ключевые слова: технологии тушения пожаров, аварийно-спасательные работы, автоматизированные системы, дроны, робототехника, экологически безопасные методы, подготовка персонала, координация служб.

В условиях современных вызовов, включая изменение климата, рост населения и урбанизации, технологии тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ (АСР) становятся все более актуальными. Реакция на пожары и другие чрезвычайные ситуации требует применения многоуровневых и инновационных решений для обеспечения безопасности и минимизации ущерба.

Тушение пожаров основывается на нескольких ключевых принципах: устранение источника горения, охлаждение, подавление воспламеняемых газов и создание механических барьеров. Эти принципы реализуются через различные технологии.

Автоматизированные системы:

Системы спринклеров и дренчеров: Автоматические системы реагирования, которые активируются при достижении определенной температуры. Они могут подавать воду или специальные огнетушащие жидкости, быстро снижающие температуру и подавляющие пламя.

Газовые системы тушения: Системы, использующие инертные газы (например, аргон, углекислый газ) для вытеснения кислорода из зоны пожара. Они полезны в помещениях с электрооборудованием, где использование воды может вызвать дополнительные повреждения.

Работа с дронами и UAV:

Мониторинг и оценка: Беспилотные летательные аппараты (дроны) могут проводить воздушную съемку места происшествия, выявляя горячие точки и зоны риска. Они позволяют получить данные в реальном времени, что помогает в планировании операций по тушению.

Доставка средств тушения: Главное преимущество дронов – возможность доставки легкого огнетушащего оборудования в труднодоступные места.

Робототехника:

Пожарные роботы: Они могут работать в условиях высокой температуры и обостренного задымления. Роботы могут подавать воду или пену, а также выполнять функции поиска людей.

Автономные спасательные машины: Разработка беспилотных наземных устройств для доступа в опасные зоны, которые могут выполнять множество задач, включая подачу воды и разбор завалов.

Координация служб:

Единые центры управления: Создание многофункциональных центров, где действуют пожарные, спасательные и медицинские службы. Это позволяет минимизировать время реакции и улучшить координацию действий.

Мобильные командные пункты: Быстроразворачиваемые пункты, которые могут быть использованы для управления на месте происшествия.

Нанотехнологии и новые материалы:

Экологически чистые огнетушащие вещества: Разработка новых химических составов, которые не наносят ущерба экологии и здоровью человека.

Системы для защиты от огня: Использование огнеупорных материалов и технологий для предотвращения распространения огня, таких как огнезащитные покрытия.

Тренировочные программы:

Симуляторы и VR технологии: Использование виртуальной реальности для подготовки спасателей к работе в критических условиях. Это позволяет моделировать различные сценарии и отрабатывать действия в безопасной обстановке.

Полевые учения: Регулярные учения с привлечением всех служб для отработки координации и действий в реальных условиях.

Обучение новых технологий:

Обучение персонала использованию новых технологий, таких как дроны, роботы и новые химические составы, становится обязательным для современных спасательных служб.

Устойчивое пожаротушение:

Экологически безопасные методы: Внедрение средств тушения, которые не вредят окружающей среде. Примеры включают использование природных материалов и биоразлагаемых веществ.

Оценка воздействия на окружающую среду: Мониторинг воздействия противопожарных веществ на окружающую среду и реагирование на чрезвычайные ситуации.

Процедура пожаротушения включает несколько основных этапов:

Приём сообщений. Диспетчер принимает заявку, фиксирует сведения в документах и передаёт их по назначению.

Формирование и выезд спецгруппы на место возгорания.

Разведывательная деятельность. Включает в себя определение характеристик пожара. Это помогает максимально эффективно разместить оборудование, предугадать дальнейшее развитие возгорания, определить маршруты перемещения пожарных, а также численность и местонахождение людей.

Мероприятия по спасению людей и материальных ценностей. Для выполнения задач применяется специальное оборудование, предназначенное для работы на высоте, а также средства индивидуальной защиты.

Развёртывание мощностей. Производится подготовка и установка специального оборудования, а также его подключение к источникам воды.

Устранение горения. Подразумевает выполнение работ по ликвидации пожара. Важно принять меры по исключению возможности повторного возгорания, тления или взрывов.

Специальные работы. Включают в себя выполнение задач по наладке оборудования, подъёму на высоту и спуску вниз, оказанию первой медицинской помощи при наличии пострадавших, организации освещения или связи и т. д.

Сбор средств и возвращение на места постоянного расположения подразделений. Включает проверку личного состава, осмотр и сбор специального оборудования, заполнение автоцистерн водой.

Некоторые технологии тушения пожаров:

Применение огнетушащих веществ. Для ликвидации горения твёрдых горючих материалов (класс пожара — А), плавящихся твёрдых горючих веществ и материалов (класс пожара — В) применяются вода, вода со смачивателями, пена низкой и средней кратности. Для ликвидации горения электроустановок и электрооборудования (электрощитовые, электрические сети) (класс пожара Е) применяются углекислота, огнетушащий порошок.

Использование подручных средств. На начальной стадии возгорания для устранения огня и препятствия его распространению могут использоваться ёмкости для воды, лопаты, песок, брезент и т. д.

Применение первичных средств пожаротушения. К ним относятся огнетушители различных видов, пожарные краны и др.

Использование мобильных средств. К ним относятся пожарные машины, самолёты, вертолёты, суда, поезда, гусеничная техника, мотопомпы.

Применение автоматических установок пожаротушения. К ним относятся водяные, порошковые, аэрозольные, газовые и др.

Некоторые технологии проведения аварийно-спасательных работ:

Вскрытие и разборка конструкций. Проводятся в целях создания необходимых условий для спасения людей, имущества, ограничения распространения пожара, подачи огнетушащих веществ в зону горения.

Организация связи. Осуществляется для обеспечения управления силами и средствами подразделений пожарной охраны, их взаимодействия на месте пожара.

Освещение места пожара. Осуществляется по указанию в условиях недостаточной видимости, в том числе при сильном задымлении.

Восстановление работоспособности технических средств. Включает в себя выполнение на месте пожара неотложных работ по временному ремонту и техническому обслуживанию пожарной техники, пожарного инструмента и оборудования, средств связи и управления, а также коммуникаций и оборудования организаций при необходимости их использования для выполнения поставленных задач.

Выполнение защитных мероприятий. Организуется для обеспечения безопасности участников боевых действий по тушению пожаров.

Современные технологии тушения пожаров и проведения АРС играют ключевую роль в обеспечении безопасности населения и защите окружающей среды. Интеграция технологий, таких как дроны, робототехника и автоматизированные системы, требует комплексного подхода, включающего обучение и подготовку персонала, а также координацию действий различных служб. Для обеспечения эффективной защиты необходимо также учитывать экологические аспекты, что станет залогом устойчивого развития в будущем.

Список использованных источников

1. Лебедев, А. А. Технические средства и технологии пожаротушения в современных условиях. Москва: Логос, 2022. 200 с.
2. Петров, В. М. Аварийно-спасательные работы при ликвидации чрезвычайных ситуаций. Санкт-Петербург: Наука, 2021. 250 с.
3. Сидорова, Е. Н. Инновации в области экстренных служб: от теории к практике // Журнал гражданской защиты. 2023. Т. 2, № 1. С. 30-45.
4. Кузнецов, И. Ю. Дроны в борьбе с пожарами: перспективы и реальность // Безопасность и технические средства. 2020. Т. 3, № 4. С. 15-22.
5. Фёдоров, Н. А. Робототехника в службах пожарной безопасности // Технологии безопасности. 2021. Т. 10, № 3. С. 182-190.

6. Григорьев, С. П. Экологические аспекты пожаротушения и защиты от ЧС // Экология и безопасность. 2020. Т. 5, № 2. С. 85-92.
7. Смирнов, Д. В. Системы автоматизированного управления в экстренных ситуациях // Гражданская защита. 2021. Т. 4, № 4. С. 60-70.
8. Зайцева, О. С. Применение нанотехнологий в системе пожарной безопасности // Наноматериалы и системы. 2022. Т. 3, № 1. С. 25-30.
9. Рябов, А. М. Технологии обучения в экстренных службах: симуляторы и VR // Образование и технологии. 2023. Т. 12, № 6. С. 45-50.
10. Калашников, Е. А. Псоручные средства и их эффективность в тушении пожаров // Журнал пожарной безопасности. 2020. Т. 15, № 3. С. 75-80.

ПРОПАГАНДА И ПОДГОТОВКА НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Денисенко Данил Денисович
Онищенко Сергей Александрович**

Донецкий институт ГПС МЧС России

Аннотация.

В свете современных вызовов, таких как увеличение числа чрезвычайных ситуаций, угроза террористических актов и изменения климата, важность подготовки населения в области безопасности жизнедеятельности становится все более очевидной. Пропаганда безопасного поведения и знаний о действиях в нештатных ситуациях может значительно снизить последствия катастроф и повысить уровень общественной безопасности. Ключевыми проблемами в этой области являются недостаточная информированность населения, отсутствие систематических образовательных программ, а также недостаточная интеграция технологий и инновационных подходов в обучение. В данной работе рассматриваются основные аспекты подготовки граждан, пробелы в информации и необходимые шаги для улучшения системы пропаганды безопасного поведения.

Ключевые слова: Пропаганда безопасности, подготовка населения, безопасность жизнедеятельности, чрезвычайные ситуации, образовательные программы, психология безопасности, социальные технологии.

Сегодня безопасность жизнедеятельности является одной из ключевых задач для любого общества. Она охватывает охрану здоровья и жизни граждан, поддержку их благополучия как в повседневных условиях, так и в случае возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС). Проблемы, связанные с безопасностью, стали особенно актуальными в условиях современного мира, где люди сталкиваются с разнообразными угрозами: от природных катастроф до техногенных аварий и террористических актов. В связи с этим, пропаганда и подготовка населения играют решающую роль в предотвращении и минимизации последствий таких угроз.

Осведомленность о рисках:

Подготовка населения включает в себя обучение его основам безопасности и осведомленность о возможных рисках. Это позволяет людям правильно реагировать на угрозы, такие как:

- Стихийные бедствия (наводнения, землетрясения, ураганы);
- Техногенные аварии (пожары, загрязнение, аварии на транспорте);
- Антропогенные угрозы (терроризм, массовые беспорядки).

Навыки первой помощи:

Знания о том, как оказать первую помощь, являются жизненно важными в критических ситуациях. Обучение навыкам первой помощи может спасти жизнь, снизить риск заболеваний и травм. Это включает:

- Обучение проведению сердечно-легочной реанимации (СЛР);
- Использование аптечки;
- Правила оказания помощи при различных травмах.

Психологическая подготовка:

Знание основ безопасности помогает населению сохранять спокойствие в стрессовых ситуациях. Подготовленные граждане:

- Лучше справляются с паникой;
- Умеют принимать обоснованные решения;
- Способны организовать помощь другим.

Проблемы в области пропаганды и подготовки

Несмотря на важность данной области, существуют серьезные проблемы, мешающие эффективной подготовке населения.

Недостаток финансирования:

Отсутствие достаточного финансирования образовательных программ по безопасности ограничивает их охват и качество. Многие инициативы могут остаться без должного внимания из-за нехватки финансирования.

Доступность информации:

Доступ к информации о безопасности часто бывает сложен. В отдаленных или сельских районах, а также среди определенных групп населения (например, пожилых людей) может отсутствовать возможность получения информации и прохождения обучения.

Социальные и культурные барьеры:

Некоторые люди могут игнорировать рекомендации, связанные с безопасностью, что связано с культурными особенностями или недостатком осознания реальных рисков. Это требует более глубокой и адресной пропаганды.

Методы пропаганды и подготовки

Для успешной подготовки населения необходимо использовать разнообразные методы и инструменты.

Образовательные программы:

Включение вопросов безопасности в школьные и университетские программы поможет учащимся получить необходимые навыки и знания на раннем этапе.

Информационные кампании:

Проведение массовых информационных кампаний через средства массовой информации и социальные сети позволяет донести важные сведения о безопасности до широкой аудитории и повысить уровень осведомленности населения.

Тренировки и учения:

Регулярные тренировки и учения по эвакуации и действиям в чрезвычайных ситуациях помогают отработать навыки и повысить готовность граждан к реагированию в реальных условиях.

Использование технологий:

Создание мобильных приложений и онлайн-курсов для обучения безопасным действиям предоставляет гражданам доступ к важной информации в любое время.

Сотрудничество с НПО и волонтерами:

Привлечение некоммерческих организаций и волонтеров для проведения тренировок и семинаров по безопасности способствует повышению уровня подготовки населения на местах.

Примеры успешных инициатив:

Образовательные курсы на базе общественных организаций и государственных учреждений, которые обучают граждан основам гражданской защиты и безопасного поведения в экстренных ситуациях.

Общественные акции и мероприятия, посвященные Дню гражданской защиты, в рамках которых проходят обучения и тренировки для населения.

Мобильные приложения, которые предоставляют информацию о профилактических мерах и действиях в случае ЧС, а также системы оповещения о надвигающихся угрозах.

Пропаганда и подготовка населения в области безопасности жизнедеятельности — это важные аспекты построения безопасного общества. Эффективные методы информирования и обучения, сотрудничество различных структур и организаций — все это необходимо для формирования культуры безопасности и повышения устойчивости граждан к рискам. Важно, чтобы каждый из нас осознавал свою ответственность за собственную безопасность и безопасность окружающих. Лишь совместные усилия государства, образовательных учреждений и общества сделают нашу жизнь безопаснее.

Список использованных источников

1. Федоров, В.В. Основы безопасности жизнедеятельности. — М.: Издательство "Наука и жизнь", 2021. — 256 с.
2. Государственная служба по чрезвычайным ситуациям Российской Федерации. Методические рекомендации по организации обучения населения безопасным действиям в чрезвычайных ситуациях. — М.: ГУ МЧС России, 2022. — 120 с.
3. Кириллова, И.В. Прогнозирование рисков и управление безопасностью. — СПб.: Издательство "ПЕТЕРБУРГ", 2020. — 280 с.
4. Миронов, С.А. Психология реагирования на чрезвычайные ситуации: курсы и тренинги для населения. — Казань: Издательство "Казанский университет", 2019. — 200 с.
5. Смирнов, Е.Е. Профилактика бедствий: мировые и отечественные подходы. — М.: Издательство "Экономика", 2018. — 240 с.
6. Федеральный центр по безопасному поведению. Сайт Центра. Доступно онлайн [<https://www.fsbpr.ru>]. (дата обращения: 20.10.2023).
7. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Основы художественной помощи и экстренной медицинской помощи. — Женева: ВОЗ, 2021. — 180 с.
8. Национальная служба безопасности. Гид по действиям в чрезвычайных ситуациях. — М.: Издательство "Национальные приоритеты", 2021. — 100 с.
9. Петрова, О.Ю. Образование для устойчивого развития: роль гражданской защиты. — Тула: Издательство "Тульский государственный университет", 2020. — 150 с.
10. Синякин, А.Ю. Применение современных технологий в обучении населения вопросам безопасности. Научные заметки. — 2022. Вып. 12. — С. 45-60.

МОНИТОРИНГ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**Роман Сергеевич Майстерчук
Михаил Сергеевич Хацько**

Донецкий институт ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматриваются ключевые аспекты мониторинга, моделирования и прогнозирования чрезвычайных ситуаций (ЧС), что является важной задачей для обеспечения безопасности населения и защиты окружающей среды. Анализируются современные методы и технологии, используемые для оценки рисков и выявления потенциальных угроз, включая геоинформационные системы, дистанционное зондирование и аналитические инструменты. Особое внимание уделяется моделированию различных сценариев развития ЧС, что позволяет более точно предсказывать их последствия и разрабатывать эффективные меры реагирования. Прогнозирование ЧС рассматривается как многогранный процесс, включающий как количественные, так и качественные подходы, основанные на анализе исторических данных и современных трендов. В заключение подчеркивается необходимость интеграции междисциплинарных знаний и технологий для повышения эффективности систем мониторинга и прогнозирования, а также для улучшения готовности к реагированию на чрезвычайные ситуации. Статья будет полезна специалистам в области безопасности, управления кризисами и научным исследователям, занимающимся изучением ЧС.

Ключевые слова: мониторинг, моделирование, прогнозирование, чрезвычайные ситуации, безопасность, последствия ЧС

Чрезвычайные ситуации (ЧС) представляют собой события или условия, которые угрожают жизни, здоровью и имуществу людей, а также окружающей среде. Эти ситуации могут быть вызваны природными явлениями, такими как землетрясения, наводнения и ураганы, или техногенными факторами, включая аварии на производстве и экологические катастрофы. Эффективное управление ЧС требует комплексного подхода, включающего мониторинг, моделирование и прогнозирование, что позволяет своевременно реагировать на возникающие угрозы и минимизировать их последствия.

Мониторинг чрезвычайных ситуаций играет ключевую роль в управлении рисками, так как он обеспечивает сбор и анализ данных о текущем состоянии окружающей среды и потенциальных угрозах. Это позволяет не только выявлять опасные тенденции, но и принимать обоснованные решения на основе актуальной информации. Моделирование, в свою очередь, помогает понять возможные сценарии развития событий и оценить их последствия. С помощью различных моделей можно смоделировать поведение системы в условиях ЧС и предсказать, как будут развиваться события в зависимости от различных факторов. Прогнозирование является завершающим этапом этого процесса, позволяя предсказывать вероятность возникновения ЧС и их потенциальное воздействие на людей и инфраструктуру.

Целью данной статьи является исследование роли мониторинга, моделирования и прогнозирования в управлении чрезвычайными ситуациями. Мы рассмотрим основные методы и инструменты, используемые для этих целей, а также проанализируем примеры успешного применения данных подходов в практике управления ЧС. Задачи статьи включают в себя определение ключевых понятий, анализ существующих методов и технологий, а также

выявление проблем и ограничений, с которыми сталкиваются специалисты в этой области. В результате мы стремимся предоставить читателю целостное представление о важности интеграции мониторинга, моделирования и прогнозирования в управлении чрезвычайными ситуациями.

Мониторинг чрезвычайных ситуаций представляет собой систематический процесс сбора, анализа и интерпретации данных, связанных с потенциальными угрозами и факторами риска, которые могут привести к ЧС. Основной целью мониторинга является своевременное выявление опасных условий и событий, что позволяет обеспечить безопасность людей, защиту окружающей среды и минимизацию ущерба. Эффективный мониторинг помогает не только в раннем предупреждении о возможных угрозах, но и в оценке текущей ситуации, что является важным для принятия обоснованных управленческих решений [1].

Существует множество методов и инструментов, используемых для мониторинга чрезвычайных ситуаций. Одним из самых эффективных является применение геоинформационных систем (ГИС). ГИС позволяет собирать, хранить, анализировать и визуализировать пространственные данные, что делает их незаменимыми в управлении ЧС. С помощью ГИС можно отслеживать изменения в окружающей среде, анализировать риски и моделировать последствия различных сценариев. Это особенно важно при планировании эвакуации, распределении ресурсов и оценке воздействия природных катастроф на населенные пункты.

Еще одним важным инструментом мониторинга является дистанционное зондирование. Этот метод включает в себя использование спутниковых и воздушных технологий для получения данных о состоянии поверхности Земли. Дистанционное зондирование позволяет отслеживать изменения в ландшафте, выявлять зоны затопления, пожаров или загрязнения, а также оценивать масштабы разрушений после ЧС. В сочетании с другими методами мониторинга, такими как наземные наблюдения и сенсоры, дистанционное зондирование предоставляет более полное представление о ситуации и способствует более эффективному управлению рисками.

Моделирование чрезвычайных ситуаций (ЧС) является важным инструментом для анализа, оценки и прогнозирования возможных последствий различных угроз. Оно позволяет исследовать сценарии развития событий, оценивать риски и разрабатывать стратегии реагирования. Зачем необходимо моделирование? Во-первых, оно помогает понять сложные системы и процессы, связанные с ЧС, что позволяет предвидеть их развитие и последствия. Во-вторых, моделирование способствует подготовке к ЧС, позволяя разработать эффективные планы эвакуации и распределения ресурсов. В-третьих, оно служит основой для обучения и тренировки специалистов, работающих в области управления ЧС.

Существует несколько типов моделей, используемых в области ЧС. Во-первых, это статистические модели. Они основаны на анализе исторических данных и позволяют выявлять закономерности и тенденции, связанные с определенными типами чрезвычайных ситуаций. Такие модели могут использоваться для прогнозирования вероятности возникновения событий, таких как наводнения или землетрясения, и помогают в планировании мер по снижению рисков. Во-вторых, динамические модели. Эти модели учитывают изменения во времени и пространстве, что позволяет анализировать, как различные факторы влияют на развитие ситуации. Динамические модели часто используются для симуляции воздействия природных катастроф на инфраструктуру и население. В-третьих, сценарные модели. Они представляют собой комплексный подход к моделированию, где рассматриваются различные сценарии развития событий. Сценарные модели помогают оценить последствия различных решений и действий в условиях неопределенности.

Примеры применения моделирования в различных ЧС разнообразны. Например, в случае наводнений статистические модели могут использоваться для оценки рисков затопления определенных территорий на основе исторических данных о паводках.

Динамические модели применяются для симуляции распространения лесных пожаров, что позволяет оперативно реагировать на изменение ситуации и оптимизировать ресурсы для борьбы с огнем. Сценарные модели могут быть использованы при планировании эвакуации населения в случае угрозы урагана, позволяя оценить различные варианты маршрутов и временные рамки.

Однако моделирование чрезвычайных ситуаций сталкивается с рядом трудностей и вызовов. Одной из основных проблем является недостаток данных, особенно в случаях редких или новых типов ЧС. Неполные или неточные данные могут привести к неверным выводам и неэффективным решениям. Кроме того, сложность и неопределенность природных процессов затрудняют создание точных моделей. Необходимо также учитывать человеческий фактор, поскольку поведение людей во время ЧС может быть непредсказуемым и варьироваться в зависимости от множества факторов. В конечном итоге успешное моделирование требует междисциплинарного подхода, сочетания различных методов и постоянного обновления данных для обеспечения актуальности моделей.

Прогнозирование чрезвычайных ситуаций (ЧС) играет ключевую роль в управлении рисками, позволяя предвидеть потенциальные угрозы и разрабатывать эффективные стратегии для их предотвращения или минимизации последствий. Значение прогнозирования в управлении рисками заключается в том, что оно обеспечивает возможность заблаговременного реагирования на возможные события, что, в свою очередь, может спасти жизни и снизить материальные потери. Эффективное прогнозирование позволяет не только определить вероятность возникновения ЧС, но и оценить их потенциальное воздействие на население и инфраструктуру.

Существует несколько методов прогнозирования, которые можно разделить на качественные и количественные. Качественные методы основываются на экспертных оценках, мнениях специалистов и анализе ситуаций, что позволяет учитывать факторы, которые трудно поддаются количественному измерению. Эти методы часто применяются в случаях, когда исторические данные недостаточны или отсутствуют. Количественные методы, напротив, используют статистические и математические модели для анализа данных и выявления закономерностей. Они позволяют проводить более точные прогнозы на основе имеющихся данных. Одним из важных аспектов количественного прогнозирования является использование исторических данных. Анализ предыдущих событий помогает выявить тенденции и закономерности, которые могут быть полезны для предсказания будущих ЧС. Например, статистика о частоте и масштабах наводнений в определенном регионе может помочь в оценке вероятности их повторения в будущем [2].

Примеры успешного прогнозирования ЧС можно найти в различных областях. Например, метеорологические службы используют современные технологии для прогнозирования ураганов и тропических штормов, что позволяет заранее эвакуировать население из опасных зон и подготовить инфраструктуру к возможным разрушениям. Также успешным примером является использование систем раннего предупреждения о землетрясениях, которые позволяют за короткое время оповестить людей о надвигающейся угрозе. Такие системы помогают минимизировать последствия и сохранить жизни.

Однако прогнозирование чрезвычайных ситуаций не лишено ограничений и рисков. Одной из основных проблем является неопределенность, связанная с природными процессами и человеческим поведением. Даже самые современные модели не могут гарантировать точность прогнозов, особенно в условиях быстро меняющейся ситуации. Кроме того, недостаток данных или их низкое качество могут привести к неправильным выводам и неэффективным решениям. Важно также учитывать, что чрезмерная уверенность в прогнозах может вызвать ложное чувство безопасности у населения и органов управления, что может привести к недостаточной готовности к реальной угрозе. Таким образом, несмотря на

значимость прогнозирования в управлении рисками, необходимо подходить к нему с осторожностью и учитывать все возможные ограничения и риски.

Интеграция мониторинга, моделирования и прогнозирования представляет собой ключевой аспект в управлении чрезвычайными ситуациями (ЧС), позволяя создать единую систему, которая обеспечивает более эффективное реагирование на потенциальные угрозы. Взаимосвязь между этими тремя процессами заключается в том, что каждый из них дополняет и усиливает другие. Мониторинг обеспечивает сбор актуальных данных о состоянии окружающей среды и возможных рисках, которые затем используются для построения моделей. Моделирование, в свою очередь, позволяет анализировать собранные данные, выявлять закономерности и предсказывать возможные сценарии развития событий. Прогнозирование основывается на результатах моделирования и помогает принимать обоснованные решения на основе предсказанных последствий различных действий или событий. Таким образом, интеграция этих процессов создает мощный инструмент для управления рисками, позволяя не только реагировать на возникшие угрозы, но и заранее планировать действия по их предотвращению.

Примеры интегрированных систем управления ЧС можно увидеть в различных областях, таких как метеорология, экология и городское планирование. Например, системы раннего предупреждения о наводнениях используют данные с метеорологических станций для мониторинга осадков и уровня воды в реках. Эти данные затем обрабатываются с помощью моделей, которые предсказывают вероятность наводнений в зависимости от текущих условий. На основе этих прогнозов принимаются решения о необходимости эвакуации населения и подготовке инфраструктуры к возможным последствиям. Другим примером может служить использование геоинформационных систем (ГИС) для оценки рисков землетрясений, где интегрируются данные о сейсмической активности, геологии и плотности населения для создания карт уязвимости.

Комплексный подход к интеграции мониторинга, моделирования и прогнозирования обладает рядом преимуществ. Во-первых, он позволяет значительно повысить точность и надежность прогнозов, что критически важно для своевременного реагирования на ЧС. Во-вторых, такая интеграция способствует более эффективному распределению ресурсов, так как позволяет заранее определить наиболее уязвимые районы и сосредоточить усилия на их защите. В-третьих, комплексный подход улучшает взаимодействие между различными службами и организациями, задействованными в управлении ЧС, что способствует более слаженному и координированному реагированию на возникающие угрозы [3].

Основные выводы статьи подчеркивают важность интеграции мониторинга, моделирования и прогнозирования в управлении чрезвычайными ситуациями. Эффективное взаимодействие этих процессов позволяет значительно повысить уровень готовности к ЧС и минимизировать их последствия. Перспективы развития технологий в этой области выглядят многообещающе: новые методы анализа данных, такие как машинное обучение и искусственный интеллект, могут значительно улучшить точность прогнозов и оперативность реагирования. Рекомендации для практиков в области управления ЧС включают необходимость внедрения современных технологий мониторинга и моделирования, активного обмена информацией между различными службами и организациями, а также постоянного обучения и повышения квалификации специалистов для адаптации к быстро меняющимся условиям и угрозам.

Список использованных источников

1. Бабич, А. А. Управление рисками чрезвычайных ситуаций. Москва: Издательство «Наука». 2019г.-386 стр.

2. Громов, И. В. Моделирование процессов в управлении чрезвычайными ситуациями. Санкт-Петербург: Издательство «Политехника». 2020г.-196 стр.
3. Кузнецов, С. П. Иванова, Т. В. Мониторинг природных и техногенных катастроф. Екатеринбург: Уральский университет. 2018г.-236 стр.

АНАЛИЗ И ВЫБОР ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В МАЛЯРНЫХ ЦЕХАХ

Егор Андреевич Лукьянов
Павел Владимирович Ширинкин
кандидат технических наук, доцент

Академия государственной противопожарной службы МЧС России

Аннотация.

Целью статьи является анализ особенностей и характеристик пенообразователей (далее – ПО) применяемых для тушения легковоспламеняющихся жидкостей (далее – ЛВЖ). Проведены сравнения и анализ ПО для тушения пожаров легковоспламеняющихся жидкостей в малярных цехах производственных зданий и сооружений. При анализе пенообразователей использовался структурно-сравнительный метод. С помощью этого метода были выявлены основные особенности ПО для тушения ЛВЖ в цехах окраски или иных производственных зданиях, где используются легковоспламеняющиеся жидкости. Углубленное изучение позволяет более полно вывить характеристики каждого пенообразователя, а также понять и сделать выбор оптимального ПО для тушения пожаров легковоспламеняющихся жидкостей в малярных цехах производственных зданий и сооружений.

Ключевые слова: характеристики, пожар, пенообразователь, горючие вещества, малярные цеха.

Изучение различных аспектов применения пенообразователей является актуальным направлением развития современного пожарно-технического знания [9, 274]. Использование пенообразователей в различных условиях изучали как отечественные, так и зарубежные исследователи [7, 214]. Стоит обратить внимание на появление новых составов, которые уже нашли применение в пожаротушении [8, 487]. Вопрос применения различных типов пенообразователей для тушения легковоспламеняющихся жидкостей должен быть исследован с учетом появления новых составов [10, 58]

Малярный цех является одним из наиболее затратных в плане оснащения и наиболее сложным в плане организации процессов подразделений промышленного предприятия, кроме того, к нему предъявляются повышенные требования по охране труда и пожарной безопасности. Проблематика пожаров в малярных цехах связана с использованием легковоспламеняющихся материалов, таких как лакокрасочные материалы и растворители. Эти вещества обладают низкой температурой воспламенения и склонны к образованию взрывоопасных паров [1]. На территории Российской Федерации ЛВЖ, определяют как горючие жидкости с температурой вспышки не более 61°C в закрытом тигле или 66°C в открытом тигле, а также зафлегматизированные смеси, не имеющие вспышку в закрытом тигле [3]. Причем условно по температуре вспышки их разделяют на [4][5]:

-особоопасные (температура вспышки –18°C и ниже (в закрытом тигле) и –13°C и ниже (в открытом тигле)). К таким жидкостям относят: акролеин, ацетальдегид, ацетон, бензины, гексан, диэтиламин, диэтиловый эфир, циклогексан, этиламин, этилформиат и др. Характерной особенностью этих веществ является высокое давление насыщенных паров даже при отрицательной температуре. В жаркую погоду внутри сосудов давление повышается, что увеличивает возможность взрыва;

-постоянно опасные (температура вспышки -18°C — $+23^{\circ}\text{C}$ (в закрытом тигле) и -13°C — $+27^{\circ}\text{C}$ (в открытом тигле)). В эту категорию относят: бензол, трет-бутиловый спирт, гептан, дихлорэтан, диэтилкетон, изопропилацетат, изопропиловый спирт, лигроин, метилацетат, пиридин, толуол, этилацетат, этилбензол, этанол и др. Пары этих веществ образуют с воздухом взрывчатые смеси преимущественно при комнатной температуре;

-опасные при повышенной температуре воздуха (температура вспышки $+23^{\circ}\text{C}$ — $+61^{\circ}\text{C}$ (в закрытом тигле) и $+27^{\circ}\text{C}$ — $+66^{\circ}\text{C}$ (в открытом тигле)). Сюда относят: амилацетат, бутанол, изоамилацетат, керосины, ксилол, муравьиная кислота, пентанол, пропилбензол, пропанол, скипидар, стирол, уайт-спирит, уксусная кислота, уксусный ангидрид, хлорбензол и др. Горючие системы на основе паров этих жидкостей могут образоваться только при нагревании, однако, при комнатной температуре воспламенение жидкостей возможно от источника повышенной энергии (короткого замыкания электропроводки, искр электросварки, окурка и др.) [6].

Специфика выполнения окрасочных работ предполагает наличие дополнительных защитных мер по охране труда и пожарной безопасности. Для повышения уровня пожарной безопасности рекомендуется совершенствовать систему противопожарной защиты. Не стоит забывать, и о разработке предложений по совершенствованию организации и проведения действий по тушению пожаров в малярных цехах. Здесь приоритетной задачей можно выделить выбор наилучшего пенообразователя для тушения малярных цехов промышленных предприятий.

Качество готовой пены зависит от типа пенообразователя. Белковые пенообразователи недороги и обычно производятся для использования в концентрации 3% или 6%. Они предназначены только для производства готовой пены с низким коэффициентом расширения.

Пенообразователи типа FP (фторпротеиновая пена) состоят из белковых пенообразователей с добавлением фторированных поверхностно-активных веществ. Пенные концентраты FP обычно доступны для использования в концентрации 3% или 6%, а также доступны версии для использования с морской и пресной водой. Пенообразователи FP в первую очередь предназначены для производства пен низкой кратности, хотя они также доказали свою эффективность при производстве пен средней кратности. Их не рекомендуется использовать для производства пены высокой кратности.

Пенообразователи типа пленкообразующий фторпротеин (FFFP) [2] созданы на основе пенообразователей FP с добавлением пленкообразующих фторсодержащих поверхностно-активных веществ. Пенные концентраты FFFP обычно доступны для использования в концентрации 3% или 6% [2]. Они в первую очередь предназначены для производства пены низкой кратности, хотя их можно использовать и для производства пены средней кратности. Пенообразователи FFFP не рекомендуются для производства пены высокой кратности.

Пенные концентраты водной пленкообразующей пены (AFFF) [2] обычно доступны для использования с концентрацией 1%, 3% или 6%, а также доступны версии для использования с пресной и морской водой. Они в первую очередь предназначены для производства пен низкой кратности, хотя их также можно использовать для производства пен средней кратности. Благодаря своим пленкообразующим свойствам они могут применяться при вторичной аспирации и использоваться для тушения пожаров класса А. Пенообразователи AFFF не рекомендуются для производства пены высокой кратности.

AFFF широко применяется для аварийно-спасательных работ при пожаротушении, а также для менее летучих видов топлива, таких как керосин и дизельное топливо. Широко используется на море в качестве пены вторичной аспирации для защиты вертолетной площадки в концентрации 1%.

Спиртостойкие пенообразователи (AFFF-AR и FFFP-AR) [2] были разработаны для тушения пожаров, связанных с водосмешивающимися жидкостями, такими как спирты и некоторые бензиновые смеси, содержащие высокие концентрации спиртов. Спиртостойкие

пены также обычно можно использовать с углеводородным топливом, поэтому их иногда называют универсальными пенами. Спиртостойкие пенообразователи обычно используются в концентрации 6% для тушения пожаров, смешивающихся с водой, таких как большинство полярных растворителей, и в концентрации 3% при пожарах жидкого углеводородного топлива.

Пенные концентраты синтетического моющего средства SYNDET были разработаны на основе ранних синтетических моющих пен и основаны на смеси анионных углеводородных поверхностно-активных веществ, растворителей и стабилизаторов пены. Пенообразователи SYNDET универсальны, поскольку их можно использовать для производства пен низкой, средней и высокой кратности. Пенообразователи SYNDET обычно производятся для использования с концентрацией от 1% до 3%, и доступны версии для использования с морской и пресной водой.

Многие химикаты разрушают огнетушащие пены либо вступая с ними в реакцию. Концентраты пены Hazmat были разработаны для эффективного воздействия на продукты, разрушающие пену путем химической реакции с ней. Доступны версии этих пенообразователей, которые разработаны так, чтобы быть устойчивыми как к экстремальной кислотности, так и к экстремальной щелочности. Их часто используют для производства пен средней кратности с оптимальным коэффициентом расширения около 60:1.

Таким образом, анализ приведенной информации о пенообразователях показывает, что наилучшим выбор для тушения пожаров в малярных цехах является спиртостойкий пенообразователь AFFF-AR в концентрации 6%, поскольку среди описанных пенообразователей он обеспечивает максимальную эффективность тушения пожаров горючих веществ, обращающихся в таких цехах [9].

Список использованных ников

1. Семененко Е. М., Шкунов С.А. К вопросу тактических возможностей пожарно-спасательных подразделений при тушении пожаров на предприятиях по изготовлению лакокрасочных материалов // Академия Государственной противопожарной службы МЧС России: Теория. Инновации. Практика: Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня образования Академии ГПС МЧС России. В 5-ти частях, Москва, 19 октября 2023 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы, 2024. – С. 274-277.

2. Ширинкин, П. В. Проблема подачи огнетушащих веществ на тушение пожаров в условиях низких температур // Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций: Сборник материалов X Всероссийской научно-практической конференции, Железногорск, 16 октября 2020 года. – Железногорск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирская пожарно-спасательная академия" Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации стихийных бедствий", 2020. – С. 214-220.

3. Кухарчик, Т. И. Фторсодержащие пенообразователи для тушения пожаров: производство, применение, экологические последствия // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия химических наук. – 2018. – Т. 54, № 4. – С. 487-504.

4. Марасанов, В. В. Особенности тушения пожаров на объектах хранения лакокрасочных материалов // Интернаука. – 2022. – № 42-2(265). – С. 58-60.

5. Пожарная безопасность в малярных цехах // ОМТ: [сайт]. – 2024 – <https://www.tehnology-pro.ru/pozharnaya-bezopasnost-v-malyarnom-cekhe.html> (дата обращения 13.03.2025).
6. Пугачев В.С. Правила устройства электроустановок. — 6-е изд. — М.: Энергоатомиздат, 1986. — С. 537. — 648 с.
7. Маршанова Г. Л. Техника безопасности в школьной химической лаборатории. — М.: АРКТИ, 2002. — С. 30. — 80 с.
8. Захарова Л. Н. Техника безопасности в химических лабораториях. — СПб.: Химия, 1991. — 336 с.
9. ГОСТ 12.1.044-89 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
10. ГОСТ Р 5058-2012 Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Скачков Михаил Сергеевич

Научный руководитель: Онищенко Сергей Николаевич

кандидат технических наук, доцент

Донецкий институт ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматриваются современные подходы к обеспечению пожарной безопасности, акцентируя внимание на интеграции передовых технологий и актуального нормативно-правового обеспечения в сфере надзора. Анализируются инновационные решения, такие как системы автоматического пожаротушения и интеллектуальные датчики, которые значительно повышают эффективность обнаружения и ликвидации возгораний. Также обсуждаются изменения в законодательстве, влияющие на практику надзорных органов, и их роль в адаптации к новым вызовам. Приводятся примеры успешного применения технологий в различных секторах, что иллюстрирует важность комплексного подхода к обеспечению безопасности. В заключении статья прогнозирует будущие тенденции в области пожарной безопасности, подчеркивая необходимость постоянного обновления знаний и инструментов для эффективной защиты объектов и населения.

Ключевые слова: пожарная безопасность, технологии, нормативно-правовое обеспечение, надзор, инновации

Пожарная безопасность является одной из ключевых составляющих безопасности жизни и здоровья людей, а также защиты имущества и окружающей среды. В условиях стремительного развития технологий и роста урбанизации, вопросы, связанные с предотвращением и ликвидацией пожаров, становятся все более актуальными. Пожары могут вызывать не только значительные материальные убытки, но и представлять серьезную угрозу для жизни людей. По данным статистики, количество пожаров и их последствия продолжают оставаться на высоком уровне, что подчеркивает необходимость эффективных мер по обеспечению пожарной безопасности.

Современное общество сталкивается с новыми вызовами в области пожарной безопасности, включая увеличение плотности застройки, использование новых строительных материалов и технологий, а также изменение климата, которое может способствовать распространению огня. В связи с этим возникает необходимость в пересмотре подходов к обеспечению пожарной безопасности, включая интеграцию современных технологий и усовершенствование нормативно-правового обеспечения.

Цель данной статьи заключается в анализе современных подходов к пожарной безопасности с акцентом на интеграцию технологий и нормативно-правового регулирования в надзорной деятельности. Задачи статьи включают изучение существующих нормативных актов в области пожарной безопасности, обзор современных технологий, используемых для предотвращения и тушения пожаров, а также анализ проблем и перспектив, связанных с их интеграцией в систему надзора. В результате исследования предполагается выработать рекомендации по улучшению системы пожарной безопасности с учетом современных вызовов и возможностей.

Пожарная безопасность — это комплекс мероприятий и требований, направленных на предотвращение возникновения пожаров, а также на защиту жизни и здоровья людей, имущества и окружающей среды в случае их возникновения. Основные аспекты пожарной безопасности включают в себя организацию эффективного контроля за соблюдением норм и правил, обучение населения основам безопасного поведения при пожаре, а также разработку и внедрение современных технологий для раннего обнаружения, и тушения огня.

Определение пожарной безопасности охватывает как профилактические меры, так и действия по ликвидации последствий пожаров. К профилактическим мерам относятся регулярные проверки состояния пожарной безопасности объектов, установка систем автоматического пожаротушения и сигнализации, а также проведение инструктажей для работников и жителей зданий. Важным элементом является также соблюдение строительных норм и правил, которые учитывают огнестойкость материалов и конструкций.

Значение пожарной безопасности трудно переоценить, так как она играет ключевую роль в защите жизни и здоровья людей. Пожары могут привести к серьезным травмам или даже гибели людей, поэтому создание безопасной среды является первоочередной задачей для любого общества. Кроме того, пожары наносят значительный ущерб имуществу — как частным домам, так и коммерческим объектам. Уничтожение зданий, оборудования и товаров может привести к финансовым потерям, которые иногда оказываются непосильными для владельцев. Таким образом, эффективная система пожарной безопасности не только защищает человеческие жизни, но и способствует сохранению материальных ресурсов, что в свою очередь имеет важное значение для устойчивого развития экономики и общества в целом.

Нормативно-правовое обеспечение пожарной безопасности представляет собой систему законов, правил и стандартов, регулирующих деятельность в области предотвращения и ликвидации пожаров. Основные законы и нормативные акты в этой сфере включают федеральные законы, которые устанавливают общие требования к пожарной безопасности на территории всей страны. К числу таких законов относится Федеральный закон «О пожарной безопасности», который определяет основные принципы государственной политики в области защиты от пожаров, а также права и обязанности юридических и физических лиц в этой сфере. Также важным документом является Гражданский кодекс, который содержит положения о возмещении ущерба, причиненного пожарами.

Кроме того, существуют региональные и местные нормативные акты, которые уточняют и дополняют федеральные нормы с учетом специфики местных условий. Эти акты могут включать правила пожарной безопасности для конкретных объектов, требования к организации противопожарных мероприятий в населенных пунктах и другие аспекты, которые учитывают особенности региона. Например, в некоторых районах могут быть установлены дополнительные меры предосторожности в связи с повышенной пожарной опасностью из-за климатических условий или особенностей ландшафта.

Роль государственных органов в обеспечении соблюдения норм пожарной безопасности крайне важна. Они отвечают за контроль за выполнением законодательства, проведение проверок и инспекций, а также за обучение населения основам безопасного поведения при возникновении пожара. Государственные органы, такие как Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС), играют ключевую роль в разработке и внедрении новых стандартов и рекомендаций по пожарной безопасности, а также в координации действий различных служб при ликвидации последствий пожаров. Они также активно участвуют в проведении профилактических мероприятий, направленных на повышение уровня осведомленности граждан о правилах безопасности, что способствует снижению числа пожаров и их последствий. Таким образом, эффективное нормативно-правовое обеспечение пожарной безопасности, поддерживаемое деятельностью государственных органов, является основой для создания безопасной среды как для людей, так и для имущества.

Современные технологии в области пожарной безопасности играют ключевую роль в повышении эффективности предотвращения и ликвидации пожаров. Одним из наиболее значимых направлений являются инновационные решения и технологии, которые значительно изменяют подход к обеспечению безопасности.

Системы автоматического обнаружения и тушения пожаров представляют собой передовые решения, которые позволяют быстро и точно выявлять начало возгорания. Эти системы используют различные датчики, такие как тепловые, дымовые и оптические, для обнаружения признаков пожара на ранней стадии. В случае срабатывания сигнализации автоматически активируются системы тушения, такие как спринклерные установки или газовые системы, что позволяет минимизировать ущерб и предотвратить распространение огня.

Дроны и робототехника также становятся важными инструментами в борьбе с пожарами. Дроны могут использоваться для мониторинга труднодоступных или опасных территорий, предоставляя информацию о ситуации на месте происшествия в реальном времени. Они оснащены камерами и тепловизорами, что позволяет эффективно обнаруживать очаги возгорания и отслеживать их развитие. Роботы, в свою очередь, могут быть задействованы для выполнения задач по тушению пожара в условиях, которые представляют опасность для людей, таких как сильный дым или высокая температура. Эти технологии значительно увеличивают безопасность пожарных и повышают эффективность операций по ликвидации пожаров.

Кроме того, использование IoT (интернета вещей) для мониторинга состояния зданий открывает новые горизонты в области пожарной безопасности. Умные датчики могут отслеживать различные параметры, такие как температура, влажность и уровень угарного газа, и передавать данные в централизованную систему управления. Это позволяет не только оперативно реагировать на потенциальные угрозы, но и проводить анализ данных для прогнозирования возможных рисков. Интеграция IoT-решений в систему управления зданием способствует созданию более безопасной среды и позволяет осуществлять профилактические меры до возникновения чрезвычайных ситуаций.

Таким образом, современные технологии в области пожарной безопасности, включая автоматические системы обнаружения и тушения, дронов и робототехнику, а также IoT-решения, представляют собой мощные инструменты для повышения уровня защиты от пожаров. Их внедрение позволяет значительно сократить время реагирования на чрезвычайные ситуации и улучшить общую безопасность как людей, так и имущества.

Интеграция технологий и нормативно-правового обеспечения является важным аспектом современного подхода к обеспечению безопасности, в том числе в сфере пожарной безопасности. Взаимодействие между технологическими решениями и правовыми нормами представляет собой сложный и многогранный процесс, который требует от законодателей и специалистов в области технологий тесного сотрудничества. С одной стороны, новые технологии, такие как системы автоматического обнаружения пожаров, дроны и IoT-решения, требуют соответствующих правовых рамок для их эффективного использования. С другой стороны, существующие нормы и правила должны адаптироваться к быстро меняющимся технологиям, чтобы обеспечить их безопасное и законное применение.

Однако интеграция технологий в надзорную деятельность также сталкивается с рядом проблем и вызовов. Во-первых, существует необходимость в обеспечении совместимости новых технологий с уже действующими системами и процедурами, что может быть затруднительным из-за различий в стандартах и подходах. Во-вторых, недостаток знаний и опыта у сотрудников надзорных органов в области новых технологий может привести к неэффективному их использованию. Кроме того, вопросы конфиденциальности и защиты данных становятся все более актуальными, особенно когда речь идет о системах, использующих IoT и облачные технологии. Это создает дополнительные сложности в

правовом регулировании, поскольку необходимо учитывать не только безопасность, но и права граждан.

Перспективы развития законодательства в контексте новых технологий также представляют собой важное направление для обсуждения. Законодатели должны быть готовы к постоянному обновлению норм и правил, чтобы они соответствовали современным требованиям и обеспечивали безопасность. Это может включать разработку новых стандартов для автоматизированных систем, а также создание механизмов для быстрой адаптации законодательства к новым вызовам. Кроме того, важно учитывать международный опыт и лучшие практики в области интеграции технологий и правового регулирования, чтобы создать эффективные и безопасные условия для применения инновационных решений.

В рамках анализа успешных кейсов интеграции технологий в системы пожарной безопасности можно выделить несколько примеров, которые продемонстрировали эффективность современных решений. Одним из таких примеров является использование систем автоматического обнаружения и оповещения о пожаре на крупных промышленных предприятиях. Внедрение таких систем позволило значительно сократить время реагирования на чрезвычайные ситуации, что, в свою очередь, способствовало снижению ущерба и повышению уровня безопасности работников. Например, на одном из заводов в Европе была установлена система, использующая сенсоры и алгоритмы машинного обучения для выявления аномалий в температурном режиме. Это позволило не только обнаруживать пожары на ранней стадии, но и предсказывать потенциальные риски, что стало возможным благодаря анализу больших данных.

Другим успешным примером является интеграция дронов в процессы мониторинга и оценки ситуации при возникновении пожара. Дроны, оснащенные тепловизионными камерами, используются для быстрого обследования местности и определения источников огня, что позволяет спасательным службам оперативно принимать решения о дальнейших действиях. В некоторых случаях использование дронов помогло избежать человеческих жертв и минимизировать материальные потери.

Однако наряду с успешными примерами существуют и случаи, когда недостаточная интеграция технологий приводила к серьезным проблемам. Например, в одном из случаев на объекте с устаревшей системой противопожарной защиты было установлено новое оборудование для автоматического обнаружения пожара. Однако отсутствие должной интеграции между старой и новой системами вызвало сбой в работе, что привело к неправильному срабатыванию сигнализации. В результате этого инцидента не только не удалось предотвратить пожар, но и возникла паника среди работников, что усугубило ситуацию.

Еще одним примером является случай, когда внедрение IoT-устройств для мониторинга состояния противопожарных систем оказалось неэффективным из-за недостатка квалификации у сотрудников, ответственных за их обслуживание. Неправильная настройка и отсутствие регулярного обновления программного обеспечения привели к тому, что система не смогла своевременно обнаружить признаки возгорания.

Таким образом, успешная интеграция технологий в системы пожарной безопасности требует тщательной проработки всех аспектов — от выбора оборудования до обучения персонала. Ошибки, возникающие при недостаточной интеграции, могут иметь серьезные последствия как для безопасности людей, так и для материальных активов. Поэтому важно учитывать как положительный опыт внедрения технологий, так и ошибки, чтобы выработать эффективные стратегии для повышения уровня безопасности в будущем.

Рекомендации по улучшению пожарной безопасности включают в себя комплексный подход, который сочетает в себе технологические и правовые аспекты. Во-первых, необходимо обеспечить регулярное обновление и модернизацию существующих систем противопожарной защиты, чтобы они соответствовали современным требованиям. Во-вторых,

важно проводить обучение сотрудников по работе с новыми технологиями, что поможет избежать ошибок при их эксплуатации. Также следует разработать и внедрить четкие регламенты по взаимодействию различных систем безопасности, чтобы минимизировать риски сбоев в их работе. Наконец, необходимо обратить внимание на создание и поддержание актуальной правовой базы, регулирующей использование новых технологий в области пожарной безопасности

Перспективы будущего развития в этой области выглядят многообещающе. С каждым годом технологии становятся все более доступными и эффективными. Ожидается, что дальнейшее развитие искусственного интеллекта и машинного обучения позволит создавать более интеллектуальные системы, способные не только обнаруживать пожары, но и прогнозировать их возникновение на основе анализа больших данных. Кроме того, интеграция технологий виртуальной и дополненной реальности может существенно улучшить подготовку сотрудников к действиям в чрезвычайных ситуациях. Таким образом, будущее пожарной безопасности будет определяться не только технологическими инновациями, но и комплексным подходом к их внедрению и правовому регулированию, что в конечном итоге приведет к повышению уровня безопасности на объектах различного назначения.

Список использованных источников

1. Баранов, А. В., Соловьев, И. Н. (2020). Современные технологии в системах пожарной безопасности. *Пожарная безопасность*
2. Громов, Д. А. (2019). Инновационные подходы к обеспечению пожарной безопасности на объектах. *Научные труды МЧС России*, 5(1), 23-30.

ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА БУМАЖНОЙ ОСНОВЕ, КАК МЕРА ПОВЫШЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Дмитрий Юрьевич Козлов
Елфимов Николай Владимирович
кандидат технических наук

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье представлены результаты проведенного исследования на соответствие группы воспламеняемости, подготовленных образцов отделочных строительных материалов на различных поверхностях.

Учитывая, что для внутренней отделки помещений в большинстве случаев применяются обои, которые наклеивают на строительные материалы разного вида, следовательно вопросы связанные с определением группы воспламеняемости отделочных строительных материалов являются актуальными с точки зрения пожарной безопасности. Также необходимо отметить, что на рынке присутствуют разные виды обоев, которые имеют свои индивидуальные характеристики. Не маловажным фактором является на какую клеевую основу и на какие строительные конструкции они наклеены. Учитывая полученные показатели группы воспламеняемости отделочных материалов, можно скорректировать мероприятия направленные на обеспечение пожарной безопасности здания в целом.

Ключевые слова: строительные материалы, отделочные материалы, группа воспламеняемости, пожарная безопасность.

На сегодняшний день в строительстве применяются различные строительные и отделочные материалы, характеристики показателей пожарной опасности которых оказывают на степень участия строительной конструкции при пожаре. Учитывая, что обеспечение пожарной безопасности является неотъемлемой частью государственной политики направленной на обеспечение охраны жизни и здоровья людей, сохранности национального богатства и окружающей среды, то данные вопросы остаются актуальными и требуют к себе особого внимания.

При проведении отделочных работ, граждане нашей страны отдают предпочтение экологически чистым декоративным материалам [1]. К таким отделочным материалам относятся обои, выбор которых на рынке имеется в разных исполнениях. Обои активно применяются для декоративной отделки как стен, так и потолков, все это зависит от дизайна и желания собственника. Применение отделочных материалов имеет индивидуальных характер. Следует отметить, что для изготовления обоев применяются различные производственное оборудование, используется разное сырье. При этом фактура обоев может быть как ровной, так и с декоративными набивным узорами. Также обои могут быть выполнены из современных материалов с применением уникальных технологий. К таким можно отнести: стеклообои, жидкие обои, металлизированные обои, пробковые обои и т.д.

При проведении работ по декоративной отделке помещений, обои наклеивают на подготовленную поверхность. За частую стены имеют окрашенную поверхность или подготовленный слой шпаклевки [1,2,3]. Также обои могут наклеивать на поверхность древесно-стружечной или древесноволокнистой плиты, фанеру, которые получили широкое

распространение среди населения. Следует отметить, что поверхность обоев подвергается обработки лаками и красками, что негативно влияет на показатели пожарной опасности, так как при воздействии огня начнет выделять различные токсичные продукты. Следует обратить внимание на то, что большинство отделочных материалов относятся к горючим. Необходимо учитывать, что поведение отделочных материалов при воздействии на них огня будет в значительной мере зависеть и от основания, на которое они нанесены [3,4]. К распространённому универсальному строительному материалу для отделки стен и потолков можно отнести гипсокартон, который относится к пожаробезопасным материалам. Данный строительный материал имеет гипсовую основу, которая является негорючим материалом, что нельзя сказать про внешний слой с обеих сторон, который выполнен из картона. Данные характеристики позволяют применять гипсокартон в помещениях разного функционального назначения. Учитывая требования нормативно-правовых актов следует, что строительные материалы делятся на два типа: горючие и негорючие. В свою очередь, для оценки возможности применения строительных материалов на путях эвакуации, применяемых при отделке стен и потолков одним из требуемых показателей пожарной опасности строительного материала является показатель по воспламеняемости [1,3,4].

Для определения группы по воспламеняемости (В1-В3), используют значение критической поверхностной плотности теплового потока (КППТП) согласно приведенной таблицы 1.

Следует отметить, что проведении испытания по определению воспламеняемости строительного материала, плотность лучистого теплового потока должна находиться в пределах от 10 до 50 кВт/м². Начальную величину плотности лучистого теплового потока при испытаниях необходимо устанавливать равной 30 кВт/м²[5].

Таблица 1. Классификация материалов по группам воспламеняемости.

Группа воспламеняемости материала	КППТП, кВт/м ²
В1	35 и более
В2	35-20
В3	Менее 20

Для определения группы воспламеняемости отделочных материалов на бумажной основе, были подготовлены экспериментальные образцы, которые подвергались воздействию лучистого потока и пламени от источника зажигания на поверхность подготовленных образцов. Исследование проводились на установке для испытания материалов на воспламеняемость в соответствии с ГОСТ 30402-96 «Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость» [5].

В целях проведения исследования применялись следующие строительные и отделочные материалы в которые вошли обои на флизелиновой, виниловой и дуплексной основе (бумажные), шпаклевка «Геркулес», обойный клей «Момент», штукатурка гипсовая «Ротбанд Кнауф» и гипсокартонные листы.

Для проведения исследования были подготовлены 15 образцов квадратной формы размерами 165 x 165 мм. (рис. 1.) на основе из гипсокартона и основы созданной из гипсовой штукатурки «Ротбанд Кнауф», на которые нанесли слой шпаклевки, затем с помощью клея на подготовленные образцы наклеили отделочные материалы состоящих из трёх видов обоев (рис. 2).

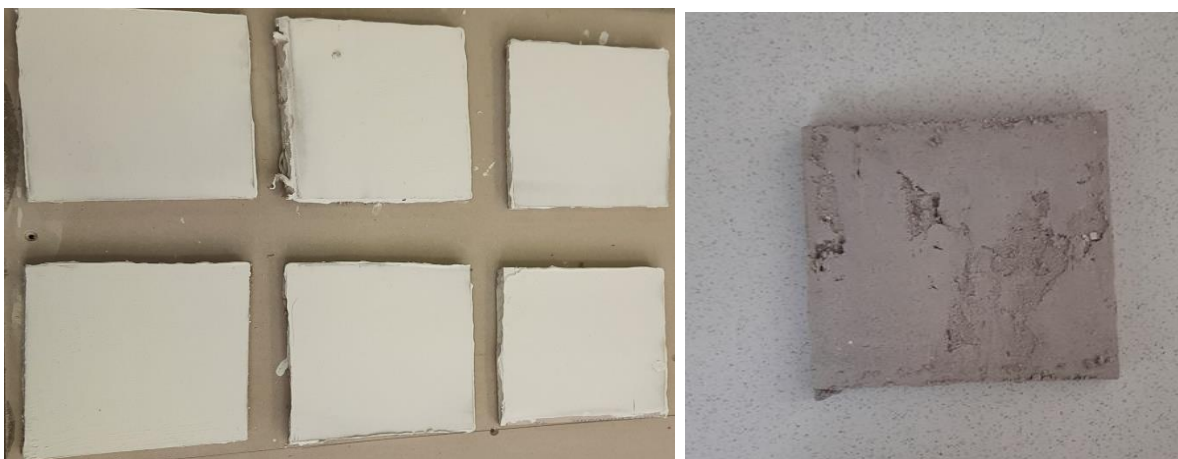


Рисунок 1. Образцы из гипсокартона и отдельного оштукатуренного слоя

Всего для испытания было подготовлено 90 образцов. На каждое подготовленное основание наклеивали обои разных видов в количестве 15 штук каждого вида. При испытании образцов в каждом тепловом режиме было испытано по три образца.

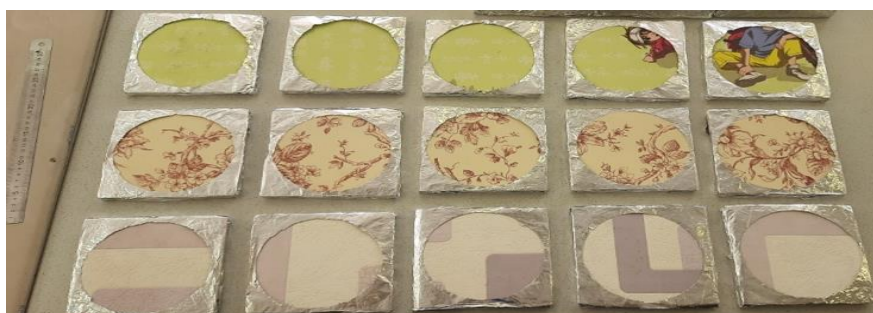


Рисунок 2. Подготовленные образцы

По результатам проведенных исследований были получены значения воспламеняемости материалов нанесенных на гипсокартон и на основу гипсовой штукатурки приведенные в таблице 3,4.

Таблица 3. Результаты испытаний образцов на основе выполненной из гипсокартона

Параметры	Обои «Виниловые»	Обои «Флизелиновые»	Обои «Дуплексные»
КППТП, кВт/м ²	20	20	35
Группа воспламеняемости материала	B2	B2	B1

Таблица 4. Результаты испытаний образцов на основе выполненной из гипсовой штукатурки «Ротбанд Кнауф»

Параметры	Обои «Виниловые»	Обои «Флизелиновые»	Обои «Дуплексные»
КППТП, кВт/м ²	20	35	35
Группа воспламеняемости материала	B2	B1	B1

Исходя из полученных данных испытанных образцов, при воздействии на них плотности теплового потока равной 10, 15, 20, 35 и 40 кВт/м². Можно сделать вывод, что негорючее основание для нанесения декоративного материала оказывает положительное влияние и понижает значение параметров воспламеняемости для некоторых видов обоев.

Список использованных источников

1. Корольченко, О. Н. Дымообразование при горении огнезащищённой древесины / О. Н. Корольченко // Пожаровзрывобезопасность. – 2008. – Т. 17, № 1. – С. 20-22;
2. Богомаз, А. М. Процессы дымообразования при пожаре в помещении / А. М. Богомаз // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах: сборник материалов XII международной научно-практической конференции, Кемерово, 22–23 ноября 2017 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2017. – С. 132;
3. Изучение дымообразования строительных материалов в условиях пожара / Г. А. Аубакиров, А. Б. Досаева, У. К. Махамбетова, М. К. Дюсебаев // Вестник Казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева. – 2009. – № 2(57). – С. 298-303;
4. О процессах дымообразования на месте пожара / М. В. Шевцов, А. Н. Денисов, М. М. Данилов [и др.] // Гражданская оборона на страже мира и безопасности : Материалы VIII Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 5-ти частях, Москва, 01 марта 2024 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы, 2024. – С. 369-374;
5. ГОСТ 30402-96 «Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость».

РАССЛЕДОВАНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА ПОЖАРОВ

Хоменко Артем Владимирович

Научный руководитель: Онищенко Сергей Николаевич
кандидат технических наук, доцент

Донецкий институт ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматриваются ключевые аспекты расследования и экспертизы пожаров, включая методы выявления причин возгораний, оценку ущерба и анализ факторов, способствующих распространению огня. Особое внимание уделяется современным технологиям, используемым в процессе расследования, таким как тепловизионная съемка и химический анализ остатков материалов. Обсуждаются юридические и этические аспекты работы экспертов, а также важность междисциплинарного подхода, объединяющего знания из области пожарной безопасности, криминалистики и судебной медицины. Статья направлена на повышение осведомленности о значении качественного расследования пожаров для предотвращения будущих инцидентов и обеспечения безопасности населения.

Ключевые слова: пожарное расследование, экспертиза, причины возгораний, технологии, юридические аспекты, междисциплинарный подход

Пожарное расследование — это процесс, направленный на установление причин возникновения пожара, оценку ущерба и сбор доказательств для возможного дальнейшего разбирательства. Это важная область, поскольку правильное расследование помогает предотвратить будущие инциденты, а также обеспечивает справедливость для пострадавших. В условиях растущей урбанизации и увеличения числа потенциально опасных объектов, актуальность темы пожарного расследования становится все более значимой.

Основы пожарного расследования включают в себя несколько ключевых задач. Во-первых, это определение причины возгорания, что может быть связано с естественными факторами (например, молнией) или человеческой деятельностью (неосторожное обращение с огнем, неисправности оборудования). Процесс расследования состоит из нескольких этапов: первичный осмотр места происшествия, сбор улик и доказательств, а также документирование всех найденных материалов. Каждый из этих этапов требует внимательности и профессионализма, чтобы не упустить важные детали.

Причины возгораний могут быть разнообразными. К естественным причинам относятся молнии и природные катастрофы, такие как лесные пожары. Антропогенные причины чаще всего связаны с человеческим фактором — это может быть неосторожное обращение с огнем, использование неисправного оборудования или даже поджог. Умышленный поджог — это отдельная категория, которая требует особого внимания, так как мотивация к таким действиям может варьироваться от мести до финансовой выгоды.

Современные технологии играют важную роль в процессе пожарного расследования. Использование дронов и тепловизоров позволяет быстро и эффективно обследовать место происшествия, выявляя горячие точки и возможные источники огня. Анализ данных и применение специализированного программного обеспечения также помогают в установлении причин возгораний. Примеры успешного применения технологий подтверждают их значимость в повышении точности расследований.

Юридические аспекты пожарного расследования также имеют большое значение. Существуют различные законодательные акты и нормативные документы, регулирующие процесс расследования. Роль правоохранительных органов критически важна, так как они занимаются сбором доказательств и привлечением виновных к ответственности. Ответственность за поджог и другие правонарушения может варьироваться в зависимости от обстоятельств дела и причиненного ущерба.

Междисциплинарный подход к расследованию становится все более актуальным. Взаимодействие специалистов из различных областей — пожарных, криминалистов, инженеров — позволяет более глубоко анализировать причины происшествий и находить эффективные решения. Примеры успешных междисциплинарных команд показывают, что сотрудничество способствует повышению качества расследований и уменьшению числа повторяющихся инцидентов.

Процесс пожарного расследования можно разделить на несколько основных этапов. Первый этап — это первичный осмотр места происшествия. На этом этапе исследуются все доступные участки, где мог произойти пожар, а также оцениваются возможные источники возгорания. Специалисты обращают внимание на характер повреждений, расположение предметов и наличие следов, которые могут указать на причины пожара. Важно провести осмотр как можно скорее после окончания горения, чтобы зафиксировать все детали до их изменения или уничтожения.

Следующий этап — сбор улик и доказательств. Это ключевой момент в расследовании, так как именно собранные улики позволяют установить истинную картину произошедшего. Улики могут включать в себя образцы материалов, которые были подвержены воздействию огня, остатки электрооборудования, следы от открытого огня и другие элементы, которые могут помочь в анализе причин возгорания. Важно использовать специальные методы и инструменты для сбора улик, чтобы не повредить их и сохранить целостность информации.

Третий этап — документирование. Этот процесс включает в себя создание подробных записей о всех действиях, проведенных во время расследования. Документирование охватывает как текстовые отчеты, так и визуальные материалы: фотографии места происшествия, схемы и другие графические материалы. Качественное документирование позволяет не только создать полное представление о произошедшем инциденте, но и служит основой для последующего анализа и возможных судебных разбирательств. Также важно обеспечить доступность всех документов для последующих проверок и исследований.

Причины возгораний можно классифицировать на три основные категории: естественные, антропогенные и умышленные. Естественные причины, как правило, связаны с воздействием природных факторов. Одним из наиболее известных примеров является молния, которая может вызвать пожар, попадая в деревья или здания. Особенно это актуально в условиях сильных гроз, когда вероятность возникновения пожара значительно возрастает. Природные катастрофы, такие как лесные пожары, также могут быть спровоцированы природными условиями. В условиях засухи и высокой температуры воздух становится особенно восприимчивым к возгоранию, что может привести к масштабным пожарам, охватывающим большие территории и наносящим значительный ущерб экосистемам и человеческому населению.

Антропогенные причины возникновения пожаров, в свою очередь, чаще всего связаны с человеческим фактором и неосторожностью. Неосторожное обращение с огнем — одна из самых распространенных причин возгораний. Это может включать в себя курение в неположенных местах, оставление открытого огня без присмотра или использование огнеопасных материалов вблизи источников тепла. Неисправности оборудования также представляют собой серьезную угрозу. К примеру, короткое замыкание в электропроводке или перегрев бытовых приборов могут привести к возгоранию. Неправильная эксплуатация

газовых устройств и несоблюдение правил безопасности при использовании электрооборудования также могут стать причиной серьезных инцидентов.

Умышленный поджог представляет собой отдельную категорию причин возгораний и требует особого внимания. Поджог — это преднамеренное действие, направленное на создание пожара с целью причинения вреда или получения выгоды. Мотивации для поджога могут быть различными: от мести и желания избавиться от конкурентов до страхования имущества и получения финансовой выгоды. Примеры умышленного поджога можно наблюдать в случаях, когда преступники поджигают здания для получения страховых выплат или когда конкуренты пытаются вывести из строя бизнес-соперника. Такие действия не только наносят материальный ущерб, но и ставят под угрозу жизни людей, что делает их особенно опасными.

Таким образом, причины возгораний разнообразны и могут быть связаны как с природными факторами, так и с человеческой деятельностью. Понимание этих причин играет ключевую роль в разработке эффективных мер по предотвращению пожаров и повышению безопасности как для людей, так и для окружающей среды.

Современные технологии играют ключевую роль в процессе пожарного расследования, значительно повышая его эффективность и точность. На сегодняшний день существует множество инструментов и оборудования, которые помогают специалистам в выявлении причин возгорания и анализе обстоятельств происшествия. К числу таких инструментов относятся тепловизоры, которые позволяют обнаруживать скрытые очаги тепла и определять местоположение источника возгорания, даже если он уже потушен. Эти устройства фиксируют инфракрасное излучение, что делает возможным визуализировать температурные аномалии на месте происшествия. Это особенно полезно в сложных условиях, когда видимость ограничена, например, в задымленных помещениях или при сильном разрушении.

Кроме того, дроны становятся все более популярными в области пожарного расследования. Они могут выполнять aerial-съемку с высоты, что позволяет получить обширный обзор места происшествия и оценить масштабы ущерба. Дроны также могут быть оснащены тепловизионными камерами, что дает возможность быстро находить горячие участки, которые могли бы указывать на скрытые очаги возгорания. Использование дронов существенно ускоряет процесс сбора информации и позволяет избежать рисков для жизни и здоровья сотрудников, которые могли бы подвергаться опасности при осмотре сложных или небезопасных территорий.

Анализ данных также стал важной частью современных методов расследования. Системы обработки информации позволяют объединять данные о пожарах из различных источников — от показаний свидетелей до статистики по предыдущим инцидентам. Применение программного обеспечения для анализа может помочь выявить закономерности и общие факторы, способствующие возникновению пожаров в определенных условиях или местах. Это не только способствует более глубокому пониманию причин возгораний, но и помогает разрабатывать превентивные меры для снижения рисков.

Примеры успешного применения технологий в пожарных расследованиях можно найти в различных случаях по всему миру. Например, в одном из крупных городов дрон был использован для обследования места пожара на крыше многоэтажного здания. С его помощью удалось быстро определить места, где сохранялось высокое тепло, что помогло следователям сосредоточиться на этих участках для дальнейшего анализа. В другом случае тепловизоры помогли установить точное местоположение источника возгорания в складском помещении, где традиционные методы осмотра оказались неэффективными из-за большого количества горючих материалов и затрудненной видимости.

Таким образом, внедрение современных технологий в процесс пожарного расследования значительно улучшает качество работы специалистов. Использование дронов, тепловизоров и аналитических систем позволяет не только ускорить процесс сбора информации, но и

повысить точность выводов о причинах возникновения пожара. Эти инновации открывают новые горизонты для эффективного анализа и предотвращения будущих инцидентов, тем самым способствуя повышению уровня безопасности в обществе.

Междисциплинарный подход к расследованию пожаров становится все более актуальным в современных условиях, когда сложность инцидентов требует вовлечения специалистов из различных областей. Взаимодействие пожарных, криминалистов, инженеров и других экспертов позволяет создать комплексное представление о происшествии и эффективно выявлять причины возгораний. Пожарные, обладая практическим опытом и знаниями о поведении огня, могут предоставить ценную информацию о динамике возгорания и его последствиях. Криминалисты, в свою очередь, занимаются сбором доказательств и анализом улик, что позволяет установить возможные криминальные мотивы или халатность. Инженеры помогают оценить конструктивные особенности зданий и систем безопасности, что также может быть критически важным для понимания причин возникновения пожара. Такой синергетический подход позволяет не только улучшить качество расследования, но и сократить время на его проведение, обеспечивая более точные и обоснованные выводы.

Примеры успешных междисциплинарных команд можно наблюдать в различных регионах. В одном из случаев в США была создана команда, состоящая из пожарных, криминалистов и инженеров, которая расследовала крупный пожар на производственном предприятии. Каждый специалист привнес свои уникальные навыки и знания, что позволило быстро установить причины возгорания и выявить нарушения в системе противопожарной безопасности. В другом случае в Европе междисциплинарная группа, включающая экспертов по электротехнике и пожарным технологиям, смогла определить, что причиной пожара стало короткое замыкание в устаревшей электропроводке. Такие примеры демонстрируют, как сотрудничество различных специалистов может привести к более глубокому пониманию инцидентов и повышению эффективности расследований.

Сотрудничество между специалистами разных областей является ключевым фактором для повышения эффективности расследований. Обмен знаниями и опытом позволяет не только улучшить процесс анализа, но и способствует разработке новых методов и подходов к расследованию пожаров. Создание междисциплинарных команд способствует более детальному изучению инцидентов и выработке рекомендаций по предотвращению подобных случаев в будущем. Важно также отметить, что взаимодействие специалистов помогает формировать единую стратегию реагирования на чрезвычайные ситуации, что особенно актуально в условиях роста числа пожаров и их сложности.

В результате проведенного исследования можно сделать несколько важных выводов о состоянии и перспективах развития области пожарного расследования. Во-первых, применение междисциплинарного подхода значительно повышает качество и скорость расследований, позволяя более эффективно выявлять причины возгораний и предотвращать их повторение. Во-вторых, использование современных технологий, таких как дроны и тепловизоры, открывает новые горизонты для анализа инцидентов и сбора данных. Рекомендации по улучшению процессов пожарного расследования включают необходимость создания постоянных междисциплинарных команд, проведения совместных тренировок и семинаров для специалистов из разных областей, а также внедрения новых технологий и методов анализа данных.

Перспективы развития данной области выглядят многообещающе. С учетом постоянно растущего числа пожаров и увеличения их сложности, важность междисциплинарного подхода будет только возрастать. Научные исследования и разработки в области пожарной безопасности также будут способствовать улучшению методов расследования. Важно продолжать развивать сотрудничество между различными специалистами, чтобы обеспечить более высокий уровень безопасности и защиты населения от последствий пожаров.

Список использованных источников

1. Григорьев, А. В. (2020). Расследование пожаров: теория и практика. Москва: Издательство «Наука».
2. Иванов, П. С., Смирнова, Е. А. (2019). Междисциплинарный подход в расследовании пожаров. Журнал пожарной безопасности, 12(3), 45-52.
3. Кузнецов, И. Н. (2021). Современные технологии в расследовании пожаров. Санкт-Петербург: Издательство «Пожарная безопасность».
4. Лебедев, В. А., Петрова, М. Ю. (2018). Криминалистика и пожарное расследование: взаимодействие специалистов. Вестник криминалистики, 7(2), 30-38.

ОПЫТА И ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В СПАСАТЕЛЬНОЙ СЛУЖБЕ

Захар Алексеевич Палагута

Научный руководитель: Михаил Сергеевич Хацько

Донецкий институт ГПС МЧС России

Аннотация.

Статья посвящена анализу опыта и проблем применения робототехнических комплексов в повседневной деятельности Министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС) России. В последние годы наблюдается активное внедрение робототехники в различные сферы, включая пожарную безопасность, спасательные операции и ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций. В статье рассматриваются примеры успешного использования робототехнических систем, таких как беспилотные летательные аппараты и наземные роботы, а также их роль в повышении эффективности и безопасности работы спасательных служб. Кроме того, обсуждаются существующие проблемы, с которыми сталкиваются специалисты МЧС при интеграции робототехники в практическую деятельность. К числу таких проблем относятся технические ограничения, необходимость обучения персонала, а также вопросы взаимодействия робототехнических систем с традиционными методами работы. В заключение статьи предлагаются рекомендации по улучшению процесса внедрения робототехнических комплексов и повышению их эффективности в условиях реальных операций, что может способствовать более безопасному и эффективному выполнению задач по спасению и обеспечению пожарной безопасности.

Ключевые слова: робототехника, спасательные операции, пожарная безопасность, беспилотные летательные аппараты, технические ограничения, обучение персонала

В современном мире, где стихийные бедствия и техногенные катастрофы становятся все более частыми, вопросы обеспечения безопасности и эффективности спасательных операций выходят на первый план. В этом контексте применение робототехнических комплексов в деятельности Министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС) России приобретает особую актуальность. Роботы и автоматизированные системы способны значительно повысить эффективность реагирования на чрезвычайные ситуации, снизить риски для жизни спасателей и улучшить качество проводимых операций. Таким образом, изучение опыта и проблем применения робототехники в повседневной деятельности МЧС России является важной задачей, способствующей оптимизации процессов спасения людей и ликвидации последствий аварий.

Цель данной статьи заключается в анализе текущего состояния и перспектив применения робототехнических комплексов в работе МЧС России. Основные задачи статьи включают исследование истории и развития робототехники в сфере спасательных операций, выявление преимуществ и проблем, связанных с использованием этих технологий, а также формулирование рекомендаций для дальнейшего внедрения и совершенствования робототехнических систем в практическую деятельность МЧС.

Краткий обзор существующих робототехнических решений показывает, что в последние годы наблюдается значительный прогресс в этой области. Современные роботы используются для выполнения различных задач: от поиска и спасения людей в завалах до мониторинга ситуации на месте происшествия с помощью беспилотных летательных аппаратов.

Интеграция высоких технологий, таких как дроны и сенсоры, позволяет значительно улучшить качество проведения спасательных операций. Однако, несмотря на достижения, существуют и определенные ограничения, связанные с техническими аспектами, финансовыми затратами и необходимостью подготовки специалистов для работы с новыми технологиями. Таким образом, исследование данных вопросов является актуальным и необходимым для повышения эффективности работы МЧС России в условиях современных вызовов.

История применения робототехнических комплексов в Министерстве чрезвычайных ситуаций (МЧС) России берет свое начало в конце 20-го века, когда первые прототипы роботов начали использоваться для выполнения задач, связанных с поиском и спасением людей в условиях чрезвычайных ситуаций. Первоначально такие устройства разрабатывались в основном для военных нужд, однако вскоре стало очевидно, что их потенциал может быть успешно реализован и в гражданской сфере. В начале 2000-х годов МЧС России начало активно внедрять робототехнику в свою практическую деятельность, что стало важным шагом к повышению безопасности спасательных операций [1].

На первых этапах развития технологий акцент делался на создание простых дистанционно управляемых устройств, способных выполнять базовые функции, такие как доставка предметов или обследование территорий. Эти ранние модели имели ограниченные возможности, но уже тогда продемонстрировали свою полезность в условиях чрезвычайных ситуаций. С течением времени, по мере развития технологий и увеличения финансирования, началось создание более сложных и многофункциональных робототехнических комплексов. Параллельно с этим развивались и методы управления этими устройствами, что позволяло осуществлять более точные и эффективные операции.

Современные достижения в области робототехники для МЧС России включают в себя использование беспилотных летательных аппаратов (дронов), которые способны проводить аэрофотосъемку и мониторинг ситуации на местах происшествий. Эти дроны оснащены высококачественными камерами и сенсорами, что позволяет оперативно оценивать масштабы бедствия и принимать обоснованные решения о дальнейших действиях. Кроме того, современные робототехнические комплексы могут быть оснащены различными инструментами для выполнения специализированных задач, таких как разбор завалов или выполнение поисковых операций в труднодоступных местах. В последние годы также наблюдается активное развитие технологий искусственного интеллекта, что открывает новые горизонты для автоматизации процессов и повышения эффективности работы спасательных служб.

Таким образом, история и развитие робототехнических комплексов в МЧС России представляют собой динамичный процесс, который отражает общий тренд на интеграцию новых технологий в сферу обеспечения безопасности. Внедрение робототехники не только улучшает оперативность реагирования на чрезвычайные ситуации, но и способствует снижению рисков для жизни спасателей, что делает ее неотъемлемой частью современного подхода к управлению чрезвычайными ситуациями.

Робототехнические комплексы играют важную роль в спасательных операциях, обеспечивая безопасность и эффективность действий спасателей. Одним из ярких примеров успешного использования роботов является их применение в пожаротушении. Специально разработанные роботизированные устройства способны справляться с тушением пожаров в условиях высокой температуры и задымленности, где присутствие человека может быть опасным. Эти роботы оснащены системой подачи воды и специальными огнетушащими средствами, что позволяет им эффективно бороться с огнем, минимизируя риски для жизни спасателей.

Еще одним важным направлением является использование робототехнических комплексов для поиска и спасения людей. В условиях обрушений зданий или природных

катастроф, таких как землетрясения, роботы могут выполнять функции поиска выживших под завалами. Они оснащены сенсорами, которые позволяют обнаруживать дыхание или движение, а также камерами для визуального мониторинга ситуации. Это значительно ускоряет процесс поиска и повышает вероятность спасения людей.

Оценка ситуации на месте происшествия также является ключевой функцией робототехнических комплексов. С помощью дронов и других роботизированных устройств можно быстро получить информацию о масштабе бедствия, оценить состояние инфраструктуры и выявить потенциальные угрозы. Это позволяет оперативно принимать решения о необходимых мерах реагирования и распределении ресурсов.

Важную роль в спасательных операциях играют беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Они обеспечивают возможность аэрофотосъемки и мониторинга территории с высоты, что дает возможность получить полное представление о ситуации. БПЛА могут быть оснащены тепловизорами, позволяющими обнаруживать людей в условиях низкой видимости, а также другими высокотехнологичными датчиками для анализа окружающей среды. Это делает их незаменимыми помощниками в кризисных ситуациях.

Кроме того, интеграция робототехнических комплексов с другими технологиями, такими как дроны и сенсоры, открывает новые возможности для повышения эффективности спасательных операций. Например, данные, полученные от различных сенсоров, могут быть объединены для создания детализированной карты зоны бедствия, что позволяет лучше планировать действия спасателей. Совместное использование различных технологий способствует более быстрой и точной оценке ситуации, а также улучшает координацию между различными службами и подразделениями, участвующими в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Использование робототехнических комплексов в спасательных операциях предоставляет множество преимуществ, которые существенно улучшают результаты работы служб экстренного реагирования, таких как МЧС. Во-первых, одним из главных преимуществ является повышение безопасности сотрудников. Роботы могут выполнять опасные задачи в условиях, где присутствие человека может быть крайне рискованным, например, в зонах с высоким уровнем токсичности, при обрушениях зданий или во время природных катастроф. Это позволяет минимизировать вероятность травм и потерь среди спасателей, что особенно важно в критических ситуациях [2].

Во-вторых, использование робототехнических комплексов значительно увеличивает эффективность операций. Роботы способны выполнять задачи быстрее и с большей точностью, чем люди. Например, они могут проводить мониторинг территории, собирать данные и выполнять поиск выживших с высокой скоростью и без усталости. Это позволяет спасателям сосредоточиться на более сложных аспектах работы, таких как принятие решений и координация действий, что в конечном итоге приводит к более успешному выполнению задач.

Кроме того, робототехнические комплексы способствуют снижению времени реагирования на чрезвычайные ситуации. Быстрая оценка ситуации с помощью дронов и других роботизированных устройств позволяет оперативно определить масштабы бедствия и необходимые меры реагирования. Чем быстрее информация поступает к спасателям, тем быстрее они могут начать работу по ликвидации последствий и спасению людей. Таким образом, интеграция робототехнических комплексов в систему экстренного реагирования не только повышает безопасность сотрудников и эффективность операций, но и существенно сокращает время, необходимое для оказания помощи пострадавшим.

Проблемы и ограничения применения робототехники в спасательных операциях являются важными аспектами, которые необходимо учитывать при внедрении этих технологий. Во-первых, технические ограничения представляют собой значительное препятствие для эффективного использования робототехнических комплексов. Надежность и

автономность роботов могут быть недостаточными, особенно в сложных и динамичных условиях, характерных для чрезвычайных ситуаций. Например, сбои в работе оборудования или ограниченные возможности навигации могут привести к неэффективному выполнению задач или даже к угрозе безопасности как для робота, так и для спасателей.

Во-вторых, проблемы с управлением и взаимодействием с персоналом также создают трудности. Не всегда легко интегрировать робототехнические системы в существующие процессы работы спасательных служб. Спасатели могут испытывать сложности в управлении роботами, особенно если они не знакомы с их функционалом или если интерфейсы управления недостаточно интуитивны. Это может привести к недопониманию и ошибкам во время операций, что, в свою очередь, может негативно сказаться на результатах спасательной миссии.

Третьим важным аспектом являются финансовые и ресурсные затраты на внедрение и обслуживание робототехнических систем. Разработка, приобретение и поддержка высокотехнологичного оборудования требуют значительных инвестиций. Для многих служб экстренного реагирования это может быть серьезным ограничением, особенно в условиях ограниченного бюджета. Необходимость постоянного обновления технологий и обеспечения их работоспособности также добавляет дополнительные финансовые нагрузки.

Наконец, необходимость обучения и подготовки специалистов является еще одной проблемой. Эффективное использование робототехники требует наличия квалифицированных кадров, способных управлять и обслуживать эти системы. Обучение сотрудников может занимать значительное время и ресурсы, что также может стать препятствием для быстрого внедрения технологий. В результате, несмотря на очевидные преимущества робототехники в спасательных операциях, существует ряд проблем и ограничений, которые необходимо преодолеть для достижения максимальной эффективности и безопасности при ее использовании.

Перспективы развития робототехники в МЧС России представляют собой важную область, которая может значительно повысить эффективность и безопасность спасательных операций. Одним из ключевых аспектов является внедрение новых технологий и инноваций. Современные достижения в области искусственного интеллекта, машинного обучения и сенсорных технологий открывают новые горизонты для создания более автономных и интеллектуальных робототехнических систем. Эти системы смогут не только выполнять рутинные задачи, но и принимать решения в условиях неопределенности, что особенно важно в экстремальных ситуациях. Например, использование дронов для мониторинга и оценки ситуации в зоне бедствия может значительно ускорить процесс принятия решений и оптимизировать распределение ресурсов.

Вторым важным направлением является возможность для международного сотрудничества. Робототехника в спасательных операциях — это область, где обмен опытом и технологиями может привести к значительным улучшениям. Участие в международных проектах и учениях позволит российским специалистам изучать передовые практики других стран, а также делиться собственными достижениями. Совместные исследования и разработки могут привести к созданию более универсальных и эффективных решений, которые будут адаптированы к специфике различных регионов и типов чрезвычайных ситуаций.

Итоги исследования показывают, что внедрение современных робототехнических систем может существенно повысить эффективность спасательных операций, улучшить безопасность как спасателей, так и граждан, а также ускорить процесс реагирования на чрезвычайные ситуации. Важно отметить, что технологии не только способны выполнять рутинные задачи, но и принимать самостоятельные решения в условиях неопределенности, что является критически важным в экстремальных ситуациях.

Дальнейшее развитие и интеграция технологий в работу МЧС России имеют первостепенное значение. Это включает в себя не только создание новых робототехнических

систем, но и их адаптацию к специфике российских условий, а также обучение персонала для эффективного взаимодействия с этими системами. Внедрение инновационных решений требует комплексного подхода, который охватывает как технические, так и организационные аспекты.

В связи с этим необходимо призвать заинтересованные стороны — государственные органы, научные учреждения, частные компании и общественные организации — к активному сотрудничеству. Совместные усилия позволят создать эффективную экосистему для разработки и внедрения робототехнических решений в сфере чрезвычайных ситуаций. Только объединяя ресурсы и знания, можно достичь значительных результатов и обеспечить высокий уровень готовности к реагированию на любые вызовы, с которыми сталкивается общество.

Список использованных источников

1. Баранов, И. А., Сидоров, В. П. Робототехника в системе обеспечения безопасности: новые технологии и их применение. Москва: Издательство МГУ. 2020г.-316 стр.
2. Громов, А. Н., Федоров, С. В. Использование беспилотных летательных аппаратов в спасательных операциях. Журнал "Спасательные технологии", 2019г. 12(3), с. 45-52.

АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ (НА ПРИМЕРЕ, ЗАТО Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСК)

Литовченко Наталья Алексеевна

Научный руководитель: Савочкин Дмитрий Викторович
кандидат социальных наук

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация: В статье рассматриваются основные организационные формы и методы формирования пожаробезопасного поведения у детей и подростков учебных заведений ЗАТО Железнодорожск. На основе проведенного анализа предлагаются модели формирования культуры пожарной безопасности в поведении детей и подростков.

Ключевые слова: Организационные формы, правила пожаробезопасного поведения детей и подростков.

Пожары всегда представляли большую опасность. Огнем уничтожаются леса, страдают люди и животные, наносится большой материальный ущерб. К опасным факторам относят не только огонь, но и токсичные продукты горения и термического разложения, дым, пониженная концентрация кислорода. Ученые из ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» выяснили, что в сибирской тайге число пожаров и территория, которая в них выгорает за десять лет выросли в три раза [18]. Объясняется это участвовавшей аномальной жарой и человеческим фактором. Для борьбы с лесными пожарами на территориях вводится Особый противопожарный режим, при котором запрещено разведение открытого огня и посещение лесов. ОППР действует на всей территории, т.е. в жилом секторе также запрещается разведение огня, а нарушителям грозят серьезные штрафы. Таким образом, в ЗАТО Железнодорожск за период 2020-2024 количество весенних пожаров значительно снизилось. При этом на высоком уровне находится число пожаров в домах. Самые частые причины – аварийный режим электропроводки и электроприборов, нарушения правил эксплуатации печного отопления и неосторожное обращение с огнем. По данным МЧС России 90% пострадавших от дыма и огня людей регистрируется в жилом секторе [19].

Нередки случаи, когда жертвами пожаров становятся дети. При этом детский травматизм происходит по большей части из-за халатного поведения взрослых. Несмотря на то, что пожаров, произошедших по вине детей значительно меньше, чем по вине взрослых людей, они требуют особого внимания, т.к. в образовательных учреждениях одновременно может находиться до тысячи и более несовершеннолетних, в связи с этим актуальность вопроса формирования пожаробезопасного поведения детей и подростков не вызывает сомнений. Важной задачей остается не только предупреждение, профилактика возгораний, но и повышение готовности детей и подростков к действиям в условиях пожаров, при возникновении пожароопасных ситуаций и формирование пожаробезопасного поведения, которое позволит ответственно относиться к личной безопасности и безопасности окружающих, не поддаваться панике, избежать необдуманных действий.

Основной составляющей пожаробезопасного поведения являются умения и навыки, формирование которых требует проведения целенаправленной систематической работы с обучающимися. Федеральный закон № 69-ФЗ налагает на граждан ряд обязанностей в области

пожарной безопасности, в том числе: соблюдать требования пожарной безопасности, иметь в помещениях первичные средства тушения пожаров и противопожарный инвентарь, при обнаружении пожаров немедленно уведомлять пожарную охрану, принимать меры по спасению людей, имущества и тушению, оказывать содействие пожарной охране при тушении пожаров [12]. Выполнение этих обязанностей требует систематической работы по формированию знаний, умений и навыков в области пожарной безопасности. Одним из элементов комплексной системы обеспечения пожарной безопасности детей является, прежде всего, формирование пожаробезопасного отношения к себе и окружающим, а также навыков безопасного поведения при пожаре. В соответствии с федеральным законом № 69-ФЗ обучение мерам пожарной безопасности для учащихся образовательных организаций является обязательным и начинать его необходимо в дошкольном возрасте [12]. Так Е.В. Лизунова в статье «К вопросу о пожарной безопасности детей старшего дошкольного возраста» отмечает, что в дошкольном возрасте возникают благоприятные условия для воспитания у ребенка чувства опасности перед огнем, навыков умелого обращения с ним и овладения знаниями, помогающими предупредить возгорание или сориентироваться в сложной ситуации [4]. М.М. Борисова и М.А. Бараненко в тексте «Дошкольникам об основах противопожарной безопасности в подвижных играх» обращают внимание на обучение детей дошкольного возраста знаниям и умениям, в том числе номеру службы спасения 101 и 112, ведь, как показывает практика, дошкольники, не обладая необходимыми навыками, не пытаются спастись даже в тех случаях, когда это возможно [2].

Работа по формированию культуры пожаробезопасного поведения, начавшись в детском саду, должна быть продолжена в школах. С.В. Пельтихина и Л.М. Баженова выделяют направления и компоненты противопожарной профилактики среди школьников, такие как: просвещение, пропаганда и агитация, вовлечение в практическую деятельность [7].

А.М. Якупов предлагает модель, которая заключается в формировании у школьников пожаробезопасного отношения к себе и окружающим, навыков безопасного поведения, оказания помощи пострадавшим, формирование навыков наблюдения за состоянием окружающей обстановки, прогнозирование и избегание пожароопасных ситуаций, дисциплины, культуры безопасности и навыки спасения при пожарах [16].

Таким образом, в формировании культуры пожаробезопасного поведения детей и подростков необходима системность, непрерывность и преемственность всех ступеней развития при полной поддержке и взаимосвязи в работе учителей, пожарных инспекторов и семьи.

В формировании пожаробезопасного поведения детей и подростков на территории ЗАТО г.Железногорск задействованы ФГКУ «Специальное управление ФПС № 2 МЧС России», образовательные учреждения (школы, лицеи), дошкольные образовательные учреждения, учреждения дополнительного образования, библиотеки, учреждения культуры и т.д. Из чего следует, что в формировании навыков осознанного пожаробезопасного поведения заинтересованы организации из разных сфер деятельности.

Готовность к пожаробезопасному поведению учащихся мы рассматриваем, как интегративное образование личности, определяемое уровнем сформированности составляющих компонентов, позволяющих совершать самостоятельные, осмысленные шаги по предотвращению пожаров, а также минимизации негативных последствий в случае их возникновения.

В настоящее время существует множество организационных форм и методов формирования безопасного поведения у детей и подростков. Одно из важных направлений – навыки пожаробезопасного поведения. С рождения ребенка окружают опасные факторы: электричество, горючие предметы и материалы, бытовые приборы и т.д., поэтому важно применять различные формы обучения пожарной безопасности, учитывая возрастные особенности. Детские психологи указывают на то, что ребенку необходимо чувство

защищенности, при этом опыт взаимодействия с окружающей средой должен быть безопасным. Для этого разрабатываются формы и методы обучения правильному поведению, которое для них становится привычным. Усвоив правило, ребенок применяет его «привычно, традиционно» даже при стрессогенных факторах, т.е. ребенок поступает верно и безопасно для себя и окружающих потому, что иначе поступить не может.

При формировании организационных форм пожаробезопасного поведения у детей необходимо соблюсти несколько основных требований и условий, которые построены с учетом методов, описанных в работах Д.Б. Эльконина, а также у авторов С.В. Пельтихиной и Л.М. Баженовой и А.М. Якупова [7,15,16].

Создание предметной среды. В группе дошкольного учреждения должны быть художественная литература, иллюстрации, атрибуты к сюжетно-ролевым играм, настольно-печатные и дидактические игры, номера телефонов экстренных служб.

В школе проведение занятий по ОБЖ, где дети знакомятся с правилами пожарной безопасности, учатся осторожному обращению с огнём, узнают о профессии пожарного.

Экскурсии, посещение пожарной части, чтобы дети познакомились с трудом пожарных, спецтехникой, средствами пожаротушения.

Проведение сюжетно-ролевых игр. Игровая форма обучения помогает детям закрепить правила пожарной безопасности и принимать правильные решения в опасных ситуациях.

Дидактические игры позволяют детям расширить противопожарные знания и познакомиться с профессией пожарного.

Спортивные игры развивают у детей и подростков ловкость, смелость, выносливость, решительность.

Тематические беседы. Дети знакомятся с правилами пожарной безопасности, учатся осторожному обращению с огнём, узнают о профессии пожарного.

В ЗАТО Железногорск активно используются такие формы обучения детей как: уроки правовых знаний, занятия в детских дошкольных учреждениях, организация в школах дружин юных пожарных, экскурсии в пожарно-спасательные части, дни пожарной безопасности, конкурсы детского творчества на тему пожарной безопасности и т.д. Задействованные в работе некоторые организационные формы будут рассмотрены ниже.

Программы пожаробезопасного поведения детей и подростков совершенствуются постоянно – разрабатываются методики работы, начиная с самого раннего возраста. В данной работе мы рассматриваем работу с детьми дошкольного, младшего школьного возраста и подростков 12-16 лет. При этом формы обучения должны точно отвечать уровню восприимчивости к информации относительно каждой возрастной группы. В образовательных учреждениях ЗАТО Железногорск применяются различные организационные формы и методы формирования безопасного поведения у детей и подростков. Эффективность каждого метода подтверждается статистикой детского травматизма при пожарах на территории ЗАТО Железногорск. По данным Отдела федерального государственного пожарного надзора ФГКУ «Специальное управление ФПС № 2 МЧС России» в период 2019-2024 гг. случаев детского травматизма при пожарах, произошедших по вине детей, не зарегистрировано. Тем не менее, такой подход не исключает ситуаций, при которых дети становятся виновниками пожаров. Так, например, в 2023 году произошел 1 пожар по причине детской шалости с огнем (всего зарегистрировано 111 пожаров), в 2024 году (на октябрь 2024г.) 6 пожаров из 91. Таким образом, необходим анализ организационных форм, определение их эффективности при комплексном подходе к формированию у детей навыков пожаробезопасного поведения. На сегодняшний день существует множество педагогических и психологических исследований на тему восприятия и освоения информации в зависимости от возрастных, психологических, физических, когнитивных особенностей, психотипа личности и т.д. Программы, разработанные для работы в железнгорских детских садах и школах, а также при работе со взрослым населением учитывают эти особенности.

Обучение детей начинается в дошкольном возрасте. Составители программ уделяют большое внимание активному участию родителей в обучении детей. Дети не умеют правильно реагировать на чрезвычайные ситуации и не знают, как правильно действовать. Поэтому формирование знаний и навыков в области пожарной безопасности является важной задачей, которая должна осуществляться в семье на примере родителей и в образовательных учреждениях.

Рассмотрим основные направления форм обучения детей пожаробезопасному поведению на примере программ, которые реализуются в дошкольных и школьных образовательных учреждениях ЗАТО Железногорск: программа «Детство без пожаров», «Дружины юных пожарных», программа «Юные пожарные».

Программа «Детство без пожаров»

В период дошкольного возраста обучение правилам безопасного поведения представляет собой в основном устную с использованием наглядного материала форму подачи информации пожарными инспекторами, воспитателями и родителями.

Работа по привитию навыков пожаробезопасного поведения сотрудниками ФГКУ «Специальное управление ФПС № 2 МЧС России» начинается с детских дошкольных учреждений. Для этого используются такие организационные формы как занятия по программе «Детство без пожаров» (старшие и подготовительные группы МБДОУ № № 70 1-е, 2-е здание (6 групп), 71 1-е, 2-е здание (6 групп), 72 2-е здание (1 группа), 13 (1 группа), 65 1-е, 2-е здание (6 групп). В программе задействовано порядка 400 детей. В рамках этой программы проводятся еженедельные занятия по пожарной безопасности, дни пожарной безопасности, мастер-классы для родителей, экскурсии в специальные пожарно-спасательные части, городская игра «Умники и умницы», конкурсы рисунков и поделок и т.д. Программа реализуется в группах детей старшего и подготовительного возраста, рассчитана на один год.

В игровой форме детям рассказывают о причинах пожаров, как не стать виновником пожара, насколько опасно играть со спичками, как правильно сообщить о происшествии и т.д. Каждая тема рассматривается подробно. К примеру, теме «Огонь – друг и враг» посвящено 7 занятий. Также предусмотрена работа в семье, т.е. родители читают вместе с детьми, определенную пожарным инспектором литературу, после чего, проходит общее обсуждение произведения на противопожарную тематику. Для закрепления знаний проводятся соревнования и викторины, загадки на противопожарную тематику, конкурсы рисунков, где дети должны изобразить опасность огня, героев-пожарных и т.д., экскурсии в специальные пожарно-спасательные части, занятия с инспекторами профилактики пожаров, а также выставки техники и показательные выступления сотрудников пожарно-спасательных частей ФГКУ «Специальное управление ФПС № 2 МЧС России» с демонстрацией специальной техники и возможностей аварийно-спасательного оборудования в детских садах и на городских праздниках. По окончании обучения у детей сформированы следующие основные навыки: умение вызвать пожарную охрану по номеру телефона 101, как не стать виновником пожара, отработан алгоритм действий при пожаре и есть представление о героической профессии пожарного-спасателя.

Дружины юных пожарных (ДЮП)

В период младшего школьного возраста (7-12 лет) добавляется участие детей в школьных тренировочных эвакуациях в случае пожара, посещение пожарных частей, уроки ОБЖ, уроки правовых знаний, которые проводят сотрудники МЧС. Метод визуального воздействия и чувство вовлеченности в происходящее формируют навыки безопасного поведения и оставляют больше впечатлений, чем обычное повествование. Конкурсы и выставки детских работ, посвященные пожарной безопасности – это ненавязчивый, легко

воспринимаемый метод пропаганды; каждый участник, так или иначе, вовлечен в тематику ПБ.

Подростковый период (12-16 лет). Ко всему вышеописанному добавляется активное участие в школьных тренировочных эвакуациях в случае пожара, например, с возможностью «выноса условно пострадавшего на носилках», тушения небольшого очага возгорания под контролем сотрудников МЧС.

Для работы с младшими школьниками и учащимися средних классов разработана такая форма обучения, как организация Дружин юных пожарных.

Дружины юных пожарных или ДЮП – это противопожарные формирования детей в возрасте 10-15 лет, которые создаются с целью воспитания пожарно-технических навыков, сознательного и ответственного отношения к личной безопасности и безопасности окружающих, гражданственности, физической закалки и профессиональной ориентации.

Деятельность ДЮП осуществляется в соответствии со статьей 25 Федерального закона «О пожарной безопасности» от 21.12.1994г. № 69-ФЗ, пунктом 1.4 «Правил пожарной безопасности для общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, школ-интернатов, детских домов, дошкольных, внешкольных и других учебно-воспитательных учреждений» - ППБ-101-89.

Основные задачи работы ДЮП – это противопожарная пропаганда и агитация, пожарно-профилактическая работа среди учащихся, овладение основами пожарного дела, умениями и навыками по предупреждению и тушению пожаров, оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим.

Основные направления работы с ДЮП:

Дети изучают правила пожарной безопасности и алгоритм действий в случае возникновения пожара, знакомятся с пожарной техникой, пожарно-техническим оборудованием, системами автоматического пожаротушения, пожарной и охранно-пожарной сигнализацией, приобретают навыки работы с первичными средствами пожаротушения. Кроме того, юные дружинники сами следят за соблюдением пожарной безопасности в своей школе, ведут разъяснительную профилактическую работу с учащимися младших классов, активно участвуют в тренировочных эвакуациях, создают видеофильмы, стенгазеты и т.д. на противопожарную тематику. Работают ДЮП под руководством инспекторов профилактики пожаров ФГКУ «Специальное управление ФПС № 2 МЧС России». Также юные дружинники участвуют в ежегодных слетах ДЮП ЗАТО г.Железногорск, соревнованиях по пожарно-спасательному спорту и в военно-спортивных играх. Обязательный пункт обучения – посещение Музея трудовой и боевой славы пожарных и спасателей и специальных пожарно-спасательных частей железнодорожного гарнизона, где подростки знакомятся с историей пожарной охраны России, историей становления и развития ФГКУ «Специальное управление ФПС № 2 МЧС России», с героической профессией пожарного-спасателя, изучают спецтехнику и знакомятся с бытом пожарных. Также организуются встречи с ветеранами пожарной охраны, чемпионами и мастерами пожарно-прикладного спорта.

Программа «Юные спасатели»

Юношеский период (16-23 лет) – это уже осмысленный период личности, поэтому уместно прибегать к противопожарной пропаганде, привязанной к месту, например, пропаганда на видеоэкранах или щитах и местах массового скопления людей.

Для старших школьников (14-18 лет) ФГКУ «Специальное управление ФПС № 2 МЧС России» реализует программу дополнительного образования «Юные спасатели». В рамках программы предусмотрено сотрудничество с различными учреждениями Железногорска, в том числе, администрацией ЗАТО г.Железногорск, МАУ «Управление по культуре, молодежной политике физической культуре и спорту», КГБОУ ДОД ККДЮЦ «Центр туризма и краеведения» г.Красноярск и другими учреждениями и организациями города и края.

Для того, чтобы стать участником необходимо пройти собеседование с педагогом и предъявить справку о состоянии здоровья. Программа «Юные спасатели» является не только обучающей пожаробезопасному поведению, но и профориентационной. Полученные знания, умения и навыки, приобретенные в ходе обучения, пригодятся тем школьникам, кто выберет профессию спасатель, пожарный, турист-инструктор, преподаватель ОБЖ и т.д., также программа развивает кругозор, формирует пожаробезопасное поведение и укрепляет коммуникационные навыки.

За основу взята модель программы И.А. Дрогова «Юные туристы-спасатели» (2000 г.) [3]. Особенность модифицированной программы в применении личностно-ориентированной педагогической технологии и технологии коллективной творческой деятельности, компетентного подхода в развитии личности обучающегося: коммуникативная компетентность, самодисциплина и самоорганизация. В процессе освоения программы созданы условия для того, чтобы ребенок открыл себя, свои возможности в предпрофессиональной области пожарного, спасателя, туриста-инструктора и т.д. Главное - участие в программе помогает подросткам закрепить знания пожаробезопасного поведения, научиться пользоваться специальным оборудованием, получить физическое развитие, расширить круг общения, социально адаптироваться.

Стоит отметить, что структура и содержание программы составлены с учетом психолого-педагогических возрастных особенностей учащихся по Эльконину Д.Б., который отмечает основные виды деятельности старшеклассников – общение во всех сферах со сверстниками и учебно-профессиональную деятельность [15].

Целью программы «Юный спасатель» является подготовка к действиям по спасению людей, самоспасанию в условиях чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера и формирование пожаробезопасного поведения.

Занятия проводятся в форме тренировок, тренингов, соревнований, походов, практических занятий, дискурс-лекций, экскурсий в течение учебного года по 2 академических часа еженедельно.

По итогам обучения участники программы должны освоить теоретические знания, практические навыки спасательных работ, коммуникативные навыки.

Таблица. 1. Умения и навыки, приобретенные участниками программы «Юные спасатели»

№	Теоретические знания	Практические навыки спасательных работ	Коммуникативная компетентность	Профориентация
1	Техника преодоления естественных препятствий	Меры предосторожности и правила действий при пожаре	Умения пользоваться специальным оборудованием	Формирование представления о профессиях пожарный-спасатель, турист-инструктор, судья соревнований, турист-проводник, преподаватель ОБЖ
2	Топография и ориентирование	Остановка кровотечений	Сотрудничество и работа в команде	

3	Основы медицинской подготовки	Способы защиты от стихийных бедствий		
4	Общая и специальная физическая подготовка			
5	Специальная подготовка (стихийные бедствия, аварии и т.д.)			
6	Противопожарная подготовка			
7	Средства индивидуальной защиты			

Оценка результата работы осуществляется путем анкетирования, наблюдения и анализа, проведения контрольных заданий с учетом времени и качества 2 раза в год. Анкетирование и тесты, проведенные среди участников программы, показали, что освоение компетенций старшими школьниками проходило в соответствии сформированного плана работы. За учебный год участники освоили приемы самоспасания, спасения людей, основы оказания первой доврачебной помощи и т.д.

Необходимо добавить, что кроме реализации программ в общем объеме учебного процесса, пожарные инспекторы проводят занятия в рамках межведомственного взаимодействия «Уроки правовых знаний», на которых представители силовых структур разъясняют учащимся об опасности совершения проступков и ответственности.

В ходе беседы инспекторы Государственного пожарного надзора задают школьникам вопросы о пожарной безопасности, рассказывают о действиях при пожаре, предлагают смоделировать опасную ситуацию и правильно ее разрешить, напоминают, что при пожарах необходимо звонить в экстренные оперативные службы по номерам 101 или 112. Рассказывают, как не допустить возникновения опасных ситуаций, о причинах возгораний, к каким последствиям может привести игра со спичками, о первичных средствах пожаротушения. Уроки правовых знаний по основам пожарной безопасности в рамках межведомственного взаимодействия проводятся во всех железнодорожских школах в течение всего учебного года, а в период летних каникул занятия проводятся в детских оздоровительных лагерях МАУ ДО ДООЦ «Горный», «Орбита», «Взлет», а также в пришкольных лагерях.

Составной частью обучения пожаробезопасному поведению является Неделя пожарной безопасности, которая эффективно дополняет учебную деятельность. Эта форма обучения помогает объединить и усилить воспитательные и обучающие задачи, повысить эффективность работы. При организации Недели пожарной безопасности целесообразно опираться на следующие принципы: 1) массовость (вовлечено большое количество детей и подростков), 2) доступность (позволяет участвовать школьникам с разным уровнем подготовки в области безопасности), 3) заинтересованность, 4) принцип соревновательности (благодаря стараниям и работе в команде, победители получают награды). При этом, программа Недели безопасности должна включать в себя мероприятия для учащихся трех основных ступеней: начальной школы, средней школы и старших классов. Это позволит учесть особенности формирования культуры пожаробезопасного поведения возрастных групп и обеспечит доступность восприятия.

Мы рассмотрели основные организационные формы пожаробезопасного поведения среди детей и подростков, применяемые в образовательных учреждениях ЗАТО Железнодорожск. Проводя анализ, видим, что, согласно статистике, травмирование детей при пожарах, произошедших по вине несовершеннолетних в период 2015-2024 гг. – ноль. Таким образом, дети и подростки, усвоив материал, благодаря всесторонней подаче, знают правила пожаробезопасного поведения и применяют их. В то же время, количество случаев, когда дети являются виновниками пожаров, не снижается. Только в 2024 году произошло 6 пожаров по вине несовершеннолетних, все по причине детской шалости с огнем: ребенок поджег вещи на балконе многоэтажного дома, подросток поджег вещи в школьном гардеробе, играя со спичками, дети подожгли садовый дом и другие подобные случаи. Исходя из этого, стоит отметить, что в большинстве случаев косвенными виновниками в возникновении пожаров являются взрослые, которые оставляют спички в доступном месте, либо своим примером показывают халатное обращение с огнем (оставленный костер в лесу, брошенные горящие окурки, разжигание печи бензином и т.д.), а также недостаточный контроль поведения детей и неумение со стороны взрослых организовать детский досуг. Наиболее эффективной профилактикой пожаров по-прежнему остается обучение детей и влияние примера поведения родителей дома, в детском саду воспитателя и учителя в школе, а именно – строго поддерживать противопожарный режим, немедленно и правильно устранять любые причины, которые могут привести к пожару.

Формирование навыков, приобретенных путем повторения, отличаются высокой степенью освоения, т.е. это действия, доведенные до автоматизма, когда безопасное поведение становится «привычкой». Одной из эффективных и доступных форм привития пожаробезопасного поведения может стать введение в школах дополнительных занятий по противопожарной пропаганде. В 1-5 классах (т.к. большая часть виновников пожаров входит в возрастную группу 7-11 лет) общеобразовательных школ проводить еженедельную пятиминутную беседу с учащимися на тему пожарной безопасности, организовать в классах наглядную агитацию на противопожарную тематику, проводить показ видеороликов и фильмов на противопожарную тематику.

Рекомендации и предложения по улучшению организационных форм и методов формирования безопасного поведения у детей и подростков могут быть применены для совершенствования обучения в образовательных учреждениях, что обеспечит сохранение жизни и здоровья детей при пожарах (угрозе пожаров).

Эффективность обучения мерам пожарной безопасности детей и подростков подтверждает статистика. По данным, приведенным в статье С.А. Приходько, в возрастной группе от 10 до 17 лет числится минимальное количество от общей численности всех погибших в пожарах [8].

Также эффективность обучения мерам пожарной безопасности можно оценить по результатам тестирования и анкетирования учащихся. На примере тестирования, проведенного среди учеников МБОУ школ №№ 101, 103, являющихся членами дружин юных пожарных (40 учащихся в возрасте 13-14 лет) и прошедших обучение в течение трех лет показало, что на начальном этапе уровень сформированности знаний пожаробезопасного поведения составляет 30 %, в том числе благодаря посещению Уроков правовых знаний, участию в занятиях по пожарно-прикладному спорту. По результатам тестирования, проведенного по завершению 3-летней программы ДЮП, школьники показывают уровень сформированности знаний 58 %. (По данным тестирования, проведенного инспекторами – наставниками специальных пожарно-спасательных частей №№ 5, 9 в 2019, 2021 и 2023 гг.). В тестировании было задействовано

Уровни оценки результативности программы, предложенные в методических рекомендациях под редакцией проф. Н.Ф. Родионовой и к.п.н. М.Р. Катуневой, и используемые в работе с дошкольниками и учащимися школ Железнодорожска [17]:

Высокий уровень – обучающийся знает правила безопасного поведения в повседневной жизнедеятельности, правила поведения в домашних условиях; соблюдает правила дорожного движения; осознает личную ответственность за сохранность собственной жизни и здоровья; применяет усвоенные правила безопасного поведения в повседневной жизнедеятельности на практике; адекватно оценивает ситуацию.

Средний уровень – обучающийся знает основные правила безопасного поведения в повседневной жизнедеятельности; не всегда правильно применяет на практике знания правил безопасного поведения в повседневной жизнедеятельности; недостаточно точно анализирует сложившуюся ситуацию.

Низкий уровень – у обучающегося практически отсутствуют знания правил безопасного поведения в повседневной жизнедеятельности, не может правильно воспринимать и анализировать сложившуюся ситуацию, отсутствует навык самоконтроля и адекватной оценки ситуации.

Результаты тестирования школьников в возрасте 13-14 лет, проведенного 2024 году, говорят о значительном увеличении количества учащихся, которых условно отнесли к высокому уровню оценки (до 55%). Число учащихся, показавших низкий уровень, уменьшилось до 13%. Эти данные могут служить подтверждением эффективности обучения мерам пожарной безопасности. (Данные основаны на результатах анкетирования и тестов среди учащихся школ, в которых сформированы дружины юных пожарных).

В результате анализа комплекса мероприятий, проводимых в рамках реализации программ обучения пожаробезопасному поведению детей и подростков, мы пришли к выводу о том, что наибольший эффект достигается при системности подхода. Необходимо учитывать подготовку ребенка с дошкольного возраста, в обучении осуществлять взаимодействие между учителями, инспекторами-наставниками и родителями. Именно в дошкольном возрасте закладываются основы и поведенческие нормы, привитие навыков и ориентирования в опасной ситуации. Знание и соблюдение противопожарных требований становятся естественными - «привычными». Полученные данные свидетельствуют об эффективности проведенной работы. В старшем дошкольном возрасте дети более осознанно воспринимают окружающую действительность и ответственно подходят к принятию решения.

В результате систематической работы у детей сформированы представления об опасных для человека ситуациях; соответственно возрасту и программе обучения поведение детей становится более осознанным и самостоятельным, дети могут применять полученные знания и умения в повседневной жизни.

Список литературы:

1. Алехина С.В., Битянова М.Р. Мониторинг как вид профессиональной деятельности педагога-психолога // Вестник практической психологии образования. 2009. №4. С.66-73.
2. Борисова, М.М. Дошкольникам об основах противопожарной безопасности в подвижных играх / М.М. Борисова, М.А. Бараненко. – Современное дошкольное образование. Теория и практика. – 2013. – №8. – С. 40-45.
3. Дрогов И.А. Программа «Юные туристы-спасатели», - М.: ЦДЮТур РФ, 2000.
4. Лизунова, Е.В. К вопросу о пожарной безопасности детей старшего дошкольного возраста / Е.В. Лизунова. – Текст: непосредственный // Самарский научный вестник. – 2013. – №3. – С. 55-57
5. Мельникова Н.Ф. – Теория и методика обучения безопасности жизнедеятельности: учебное пособие/ Н.Ф. Мельникова; ГОУ ВПО «УрГПУ». – Екатеринбург, 2009. – 140с.

6. Мельник О.Е, Методическое руководство по пропаганде и обучению пожарной безопасности в организациях дошкольного и начального образования. - Красноярск: Версо, 2015. - 199 с.
7. Пельтихина, С.В. Формирование готовности курсантов к противопожарной профилактике среди учащихся школ / С.В. Пельтихина, Л.М. Баженова. // Вестник ВГТУ. – 2013. – №5-2. – С. 95-97.
8. Приходько С.А. Проблемы в системе обучения населения мерам пожарной безопасности. - Вестник АмГУ, 2016, Выпуск 73
9. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. - Питер, 2012. –720 с.
10. Сидоркин В.А. Психолого-педагогические условия формирования готовности детей к организованным действиям при пожаре: Монография. Калининград: Балтийский федеральный университет им. И. Канта, 2011. 114 с.
11. Шарова, О. Г. Основы пожаробезопасного поведения. – СПб.: ПетроРИФ, 2017. – 95 с.
12. Российская Федерация. Законы. О пожарной безопасности: Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ // Гарант: сайт правовой информации. – URL: <https://base.garant.ru/10165437/> (дата обращения: 10.04.2025).
13. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования: утв. приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413 // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: https://правительство.рф/documents/document-view.php?document_id=10405 (дата обращения: 10.04.2025). Электронный ресурс: <https://fireman.club/literature/analiz-obstanovki-s-pozharami-i-ih-posledstviyami-na-territorii-rossijskoj-federaczii-za-2022-god/>.
14. Эльконин Д. Б.. Психология игры. — Педагогика, 1978. — 304 с.:
15. Якупов, А.М. Школа, семья и среда в подготовке школьников основам пожарной безопасности / А.М. Якупов. –// Технологии гражданской защиты. – 2004. – №3. – С. 113-117.
16. Оценка эффективности реализации программ дополнительного образования детей: компетентностный подход. Методические рекомендации/ под редакцией проф. Н.Ф. Родионовой и к.п.н. Н.Р. Катуновой. СПб: Издательство ГОУ «СПб ГДТЮ». – 2005. – 64с.
17. Красноярские учёные за десять лет численность пожаров в регионе сократили на 40% // ГНKK: сайт. – URL: <https://gnkk.ru/news/krasnoyarskie-uchenye-za-desyat-let-chis/> (дата обращения: 10.04.2025).
18. Число пожаров в жилом секторе резко возросло — МЧС России // ТАСС: сайт. – URL: <https://tass.ru/proisshestiya/22747121> (дата обращения: 12.04.2025).

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ ОТ ПРИРОДНЫХ (ЛАНДШАФТНЫХ) ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

Шултрекова Анастасия Сергеевна

Научный руководитель: Долгушина Любовь Викторовна

кандидат химических наук

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

Актуальность выбранной темы «Разработка и обоснование мероприятий по снижению пожарных рисков от природных (ландшафтных) пожаров на территории Республики Хакасия» обусловлена ежегодным ростом количества природных пожаров на территории Российской Федерации, серьезными последствиями таких пожаров, зачастую сопровождающихся уничтожением лесных и степных массивов, уменьшением количества редких растений и животных, травматизмом и гибелью людей, порчей имущества и жилья.

Опасность природных пожаров определена вероятностью возникновения и распространения очагов возгорания, включает в себя антропогенную и природную пожарную опасность, а также пожарную опасность по условиям погоды. Для изменения опасности природных пожаров необходимо воздействовать хотя бы, на одну из составляющих. Опасность по условиям погоды — фактор нерегулируемый, воздействие реально только на первые два фактора. Пожары в регионах со значительной плотностью населения и интенсивной хозяйственной деятельностью человека испытывают большую антропогенную нагрузку, выполняя рекреационные функции, где высока вероятность присутствия источника высокой температуры.

Именно поэтому необходимо противопожарное устройство, под которым понимается система организационных, технических и лесоводческих мероприятий, направленных на предупреждение природных пожаров, снижение степени пожарной опасности, повышение пожарной устойчивости, обнаружение пожаров в начале их развития и их ликвидацию.

Для увеличения пожарной устойчивости и снижения степени пожарной опасности предусматриваются: очистка лесов от захламленности; регулирование состава древостоев; санитарные рубки, создаются противопожарные барьеры в лесах, минерализованные полосы; противопожарные разрывы; заслоны; опушки; канавы. Кроме того, учитываются все естественные барьеры – реки, озера, каменистые россыпи, болота, ручьи, водоемы. В качестве противопожарных барьеров используются тропы, дороги, трелевочные волоки, очищенные просеки, трассы ЛЭП.

Для защиты от возможности подземных пожаров по границам торфяников и в насаждениях на заторфованных почвах устраиваются противопожарные канавы. Глубина канав — до минерального слоя или до уровня грунтовых вод. Ширина по дну канавы — 0,2-0,4 м, ширина по верху — 1,5-2,8 м.

В целом, подход к противопожарному устройству именно лесных массивов определен «Указаниями по противопожарной профилактике в лесах и регламентации работы лесопожарных служб» [1]. Но главные вопросы, касающиеся порядка проектирования данных мероприятий, методов анализа и принятия управляющих решений не проанализированы. Разнообразие природных территорий, отличающихся чрезвычайным

описанием природных, лесорастительных, лесопирологических условий, не позволяет использовать одинаковые подходы к защите их от огня ландшафтного пожара.

Ключевые слова: Хакасия, ландшафтный пожар, природный пожар, очаги возгорания, предупреждение, насаждения, пал, минеральные полосы.

Республика Хакасия расположена в центральной части Азиатского материка на юге Средней Сибири, между 51°15'-55°23' с.ш. и 87°50'-91°57' в.д. Хакасия образована 20 октября 1930 г. Территория республики вытянута в меридиональном направлении, расположена в юго-западной части Восточной Сибири в левобережной части бассейна реки Енисей, на территориях Саяно-Алтайского нагорья и Хакасско-Минусинской котловины.

Протяженность с севера на юг – 460 км, с запада на восток (в наиболее широкой части) – 200 км. На севере, востоке и юго-востоке Хакасия граничит с Красноярским краем, на юге – с Республикой Тыва, на юго-западе – с Республикой Алтай, на западе – с Кемеровской областью.

Разнообразие климатических и растительных зон – от высокогорья с круглогодичными ледниками и снегом, тундры, лесов и лесостепей до степей с древними могильниками – характерно для республики.

Климат резко континентальный, с сухим жарким летом и холодной малоснежной зимой. Средняя температура воздуха июля +17,9°C, января –18,9°C. Количество солнечных дней в республике значительно выше, чем в соседних регионах.

Преобладающий рельеф местности – степи, горы и тайга. Саянские горы, высота которых порой превышает 2000 м, занимают две трети территории республики.

Самые крупные реки Хакасии – Енисей, Абакан, Чулым и Томь. В республике более 500 озер, рек и мелких речушек. Общая протяженность рек – 8 тыс. км.

Площадь Республики Хакасия 61 900 км². Это 0,4 % от территории Российской Федерации. Расстояние от столицы Республики Хакасия – города Абакана до Москвы составляет 4218 км.

Территория Хакасии разделена на 8 районов. Города республиканского подчинения – Абакан, Абаза, Саяногорск, Сорск, Черногорск. Всего на территории республики 271 населенный пункт.

Хакасия относится к физико-географической стране Горы Южной Сибири.

Здесь представлено большое разнообразие ландшафтов, особенно в горных сооружениях Кузнецкого Алатау и Западного Саяна. В Кузнецком Алатау и Западном Саяне на высотах более 1400–1700 м над ур. м. располагаются гольцовые и подгольцовые типы ландшафтов.

На более низких уровнях к ним примыкают ландшафты горно-таежного типа с редколесьем темнохвойного типа, которые распространены повсеместно в горных территориях (Кузнецкий Алатау и Западный Саян).

Следующая ступень – среднегорные ландшафты с темнохвойной тайгой, которые в горной территории имеют большое распространение.

Ниже по склонам, местами до высоты 600 м, ближе к Минусинской впадине господствуют ландшафты с горно-таежной темнохвойной растительностью.

Значительное распространение в предгорьях получили ландшафты с подтаежной растительностью, которые являются переходными между таежными и лесостепными, характеризуется распространением низкогорных светлохвойных, смешанных и лиственных лесов.

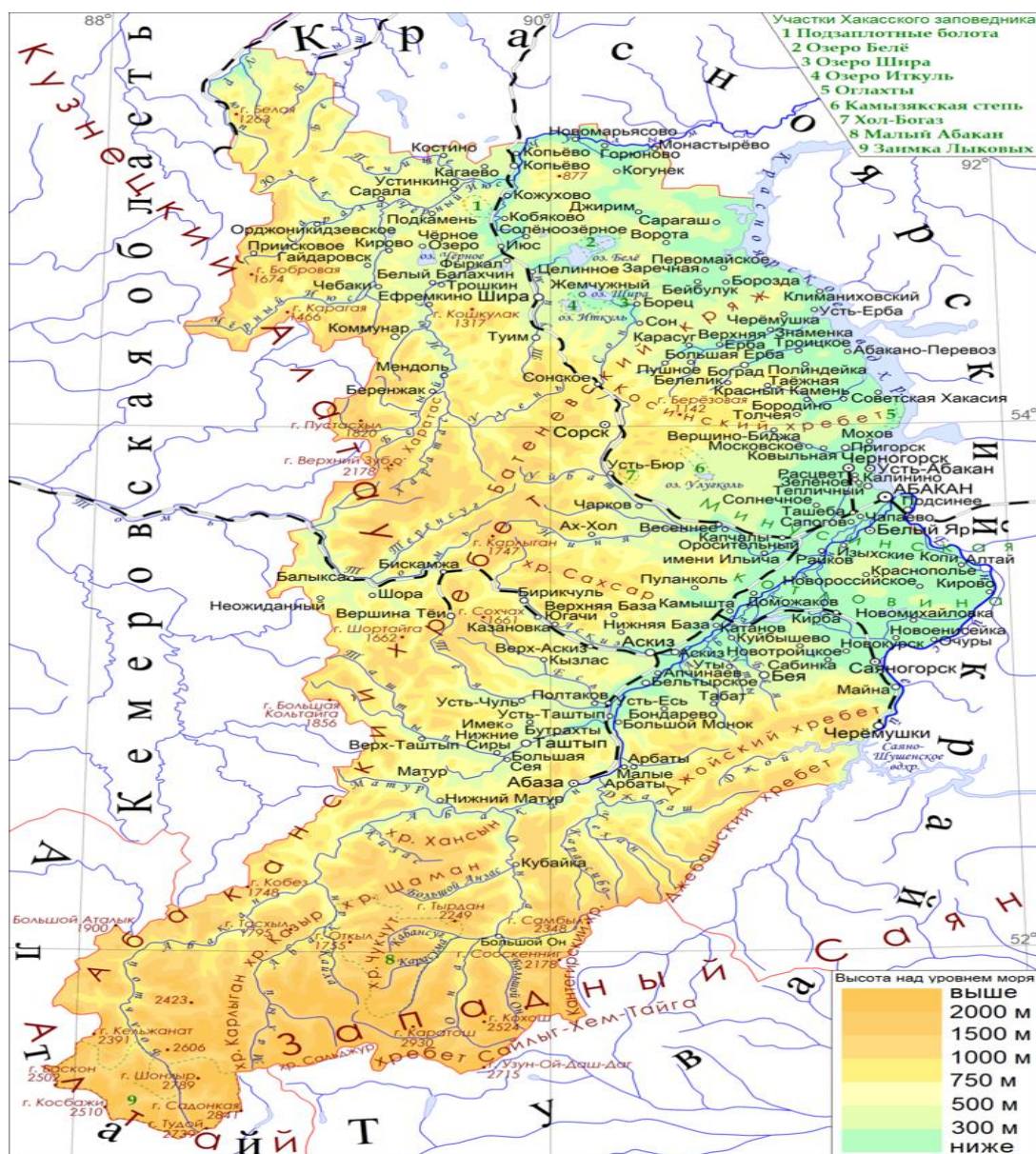


Рис. 1.1. Физико-географическая карта Республики Хакасия

Для уменьшения риска возникновения природных (ландшафтных) пожаров на территории Республики Хакасия важно своевременное проведение постоянной пропагандистской и разъяснительной работы с населением о необходимости соблюдения правил пожарной безопасности, в том числе с активным использованием средств массовой информации.

По данным Главного управления МЧС России по Республике Хакасия на территории города Абакана имеется несколько безводных районов, имеющих недостаточно развитую сеть пожарных гидрантов, обеспечивающих в круглогодичном режиме.

Также стоит отметить, что отсутствие должных знаний у населения о поведении при обнаружении очага возгорания и профилактики природных пожаров, зачастую приводит к губительным последствиям, на примере – масштабные пожары 12 апреля 2015 года на территории Республики Хакасия, в результате которых полностью уничтожены 1215 домов, частично повреждены 64 дома и 80 домовладений. Сгорело более 10,5 тыс. сельскохозяйственных животных. Пострадало 65 крестьянско-фермерских хозяйств и 600

личных подворий. Погибли 32 человека, около 6000 остались без крова. Ущерб от стихии превысил 7 млрд рублей.

На территории Хакасии после столь трагичных ландшафтных пожаров, связанных со стихией, полностью нерегулируемым фактором, ежегодно на уровне Правительства вносятся изменения и предложения в нормативные акты, закрепляющие основополагающие принципы предотвращения подобных ситуаций.

Постановлением Президиума Правительства Республики Хакасия от 13.03.2023 № 40-п «О подготовке объектов и населенных пунктов к весенне-летнему пожароопасному периоду 2024 года на территории Республики Хакасия» предусмотрены основные мероприятия, направленные на предупреждение и минимизацию последствий стихийных пожаров [2], таких как:

- обеспечение своевременного финансирования работ по обнаружению и тушению лесных пожаров за счет субвенций федерального бюджета, контроль за выполнением комплекса подготовительных мероприятий к пожароопасному периоду государственными автономными учреждениями Республики Хакасия, осуществляющими охрану, защиту и воспроизводство лесов, в том числе по ремонту противопожарной техники;

- создание резерва ГСМ в необходимом объеме до начала пожароопасного периода;

- проведение мероприятий по доведению группировки сил и средств лесопожарных формирований до количества не ниже нормативного;

- организация мер при ликвидации природных пожаров для организации устойчивой связи с лесопожарными формированиями;

- организация проведения работ по противопожарному обустройству полос отвода автомобильных дорог Республики Хакасия;

- проведение превентивных мероприятий в пожароопасный период на территории Республики Хакасия в целях снижения негативного воздействия природных пожаров;

- разработка планов противопожарных мероприятий по подготовке объектов жилищного фонда к эксплуатации в пожароопасный период;

- организация первичных мер пожарной безопасности, определенных статьей 19 Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», разработка мер пожарной безопасности для населенных пунктов, предусмотренные статьей 21 Федерального закона № 69-ФЗ [3];

- обеспечение территории городских округов и муниципальных районов Республики Хакасия звуковой сигнализацией для оповещения людей при пожаре, телефонной связью в соответствии со статьей 19 Федерального закона № 69-ФЗ, а также запасами воды для целей пожаротушения в соответствии со статьей 68 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [4];

- разъяснительная работа с гражданами о необходимости очистки дворов, дачных и садоводческих участков, находящихся в собственности и пользовании граждан, от мусора и сухой травы.

- в целях исключения возможного перехода природных пожаров на территории населенных пунктов создать (обновить) до начала пожароопасного периода вокруг территории населенных пунктов противопожарные минерализованные полосы шириной не менее 10 метров или иные противопожарные барьеры;

- создание (восстановление) противопожарных минерализованных полос, иных противопожарных разрывов (барьеров) вокруг населенных пунктов и объектов, в том числе расположенных в лесных массивах, путем проведения опашки, контролируемого отжига или иным законным способом, с соблюдением дополнительных мер защиты, предусмотренных действующим законодательством.

В исследованиях В. В. Фурьева, Л. П. Злобиной [5] определены принципы и методы повышения пожароустойчивости как отдельных насаждений, так и крупных лесных массивов,

закрывающиеся в регулировании факторов, определяющих степень повреждаемости древостоев огнем. К ним относятся: запасы горючих материалов, состав древесного полога, подрост, подлесок, их строение и структура, характер кустарничкового покрова. Предложены шкалы оценки пожарной устойчивости насаждений с использованием компьютерной технологии на основе шести факторов: состава пород с учетом примеси лиственных (осина, береза), среднего диаметра древостоя, примеси лиственных в подросте и подлеске, высоты подроста, количества подроста и степени захламленности.[6]

В основном для предупреждения природных пожаров проводятся лишь отдельные мероприятия (прокладка минерализованных полос). По данным В. В. Фуряева и Н. П. Курбатского, [7] минерализованные полосы шириной 1,4 метра при низовых пожарах малой и средней интенсивности имеют эффективность 62 %; 2,8 метра — 88 %; 4,2 метра — 100 %.

Как видно, в 62 % случаев минерализованная полоса шириной 1,4 метра предотвращает распространение огня низового пожара с высотой пламени 0,5 — 1,0 метра. Но, для гарантированной защиты этого недостаточно, потому требуется проведение комплекса мероприятий, направленных на предупреждение распространения и развития напочвенных пожаров. [8]

В соответствии с Указаниями по проектированию противопожарных мероприятий в лесах по пирологическим свойствам барьеры разделяются на 4 группы: практически негоримые противопожарные барьеры; противопожарные барьеры с ограниченным количеством горючих материалов, недостаточным для поддержания интенсивного горения; противопожарные барьеры с наличием горючих материалов низкой пожарной опасности; комбинированные противопожарные барьеры.

Данная систематизация позволяет ранжировать наблюдающиеся линейные образования, однако не позволяет выбрать оптимальные лесорастительные условия и технологии для формирования новых барьеров. Как было отмечено, барьеры самостоятельно не могут обеспечивать предупреждение распространения низового пожара и тем более, развитие его в верховой пожар. Для этого необходимо провести дополнительные мероприятия: увеличение ширины барьеров, уменьшение густоты и состава хвойных пород, подрост молодняка, регулирование примеси лиственных пород и др. Естественные и искусственные противопожарные барьеры, могут служить опорной полосой для пуска встречного пала в случае возникновения лесного пожара, тем самым содействовать его локализации.

Список литературы

1. «Указания по обнаружению и тушению лесных пожаров» (утв. Приказом Рослесхоза от 30.06.1995 № 100);
2. Постановление Президиума Правительства Республики Хакасия от 13.03.2023 № 40-п «О подготовке объектов и населенных пунктов к весенне-летнему пожароопасному периоду 2024 года на территории Республики Хакасия»;
3. Ст. 19,21 Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;
4. Ст. 68 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
5. Фуряев В. В., Злобина Л. П. Влияние лесоводственных мероприятий на пожароустойчивость насаждений. //Лесное хозяйство. — № 5. — 1995, с 152;
6. Фуряев В. В. Роль пожаров в процессе лесообразования. — Новосибирск: Наука, 1996, с 56;
7. Фуряев В. В., Курбатский Н. П. Эффективность защитных минерализованных полос в сосновых молодняках //Вопросы лесной пирологии. — Красноярск: ИЛиД, 1972, с 201;

8. Постановление Правительства РФ от 17.05.2011 № 376 (ред. от 07.07.2022) «О чрезвычайных ситуациях в лесах, возникших вследствие лесных пожаров» (вместе с «Правилами введения чрезвычайных ситуаций в лесах, возникших вследствие лесных пожаров, и взаимодействия органов государственной власти, органов местного самоуправления в условиях таких чрезвычайных ситуаций»).

ИССЛЕДОВАНИЕ ХОЛОДНОДЕФОРМИРОВАННЫХ СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ МАГНИТНЫМ МЕТОДОМ

Сысоева Татьяна Павловна
кандидат технических наук, доцент
Агеев Павел Михайлович
кандидат технических наук
Федоров Андрей Сергеевич

Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье даны рекомендации по применению магнитного метода исследования для холоднодеформированных стальных изделий, для определения наибольшего или наименьшего термического воздействия на них. Также рассмотрены особенности и целесообразность применения данного метода, в процессе практического применения в рамках пожарно-технической экспертизы.

Ключевые слова: пожар, экспертиза, коэрцитиметр, полевой метод, магнитный метод.

В процессе пожара формируются термические повреждения, которые можно зафиксировать как при визуальном осмотре места пожара, так и с помощью инструментальных методов и технических средств. Многие конструкции (металлические, бетонные, деревянные и т.д.) после термического воздействия претерпевают изменения в своей структуре и свойствах [1,2]. Некоторые из этих изменений необратимы и их фиксация при исследовании и расследовании пожаров (визуальная или с помощью инструментальных методов) может дать важную для пожарно-технического эксперта информацию, которая поможет в установлении очага пожара [3].

Полевые методы исследования предназначены для определения наибольшей и наименьшей степени термического воздействия на различные конструкции.

В данной статье мы рассмотрим особенности и целесообразность применения одного из таких методов, а именно магнитного метода для исследования холоднодеформированных стальных изделий после термического воздействия на них.

Суть применения магнитных методов в экспертизе пожаров заключается в оценке глубины развития дорекристаллизационных и рекристаллизационных процессов у стальных изделий при нагревании в ходе пожара.

Холоднодеформированные стальные изделия относятся к группе сильномагнитных веществ. Магнитная восприимчивость этих веществ отличается большими значениями и зависит от температуры.

При намагничивании данных материалов изменяющимся по направлению магнитным полем зависимость между магнитной индукцией и напряженностью магнитного поля ($B=f(H)$ где B , Тл – магнитная индукция; H – напряженность магнитного поля) имеет форму замкнутой кривой, которая называется петлей гистерезиса. Площадь петли гистерезиса с учетом соответствующих масштабов определяет потери энергии. Теория, рассматривающая процессы, обуславливающие петлю гистерезиса, учитывает, в первую очередь, природу коэрцитивной силы H_c и остаточной магнитной индукции B_r , поскольку для разных веществ и материалов H_c меняется в сотни тысяч раз, а B_r - в несколько (не более чем в десять) раз.

Поэтому данные параметры относят к числу наиболее информативных при анализе состояния металла.

Индукцией насыщения B_s , называют индукцию, соответствующую намагниченности насыщения H_s , когда с увеличением H намагниченность не возрастает.

Остаточная индукция B_r , - индукция, которая остается в предварительно намагниченном до насыщения ферромагнетике после снятия намагничивающего поля H .

Коэрцитивной силой H_c называют напряженность размагничивающего поля, которое должно быть приложено, чтобы установить значение $B = 0$.

Для измерения указанных параметров используют специальные приборы - коэрцитиметры. С помощью данного прибора и происходит процесс исследования холоднодеформированных стальных изделий магнитным методом. Холоднодеформированные стальные изделия, это изделия которые при изготовлении не подвергались термической обработке. Исследовательские пожарные лаборатории оснащены моделями коэрцитиметра КИМ-2М (рис. 1), который состоит из прибора и накладного преобразователя, который можно подключать к устройству для контроля мелких изделий. В рамках пожарно-технических исследований чаще всего данный прибор применяют для исследования гвоздей и саморезов, а также корпуса автомобилей и других холоднодеформированных изделий. Но не стоит забывать, что данный прибор предназначен не только для пожарно-технических целей, но и для применения в других сферах деятельности.

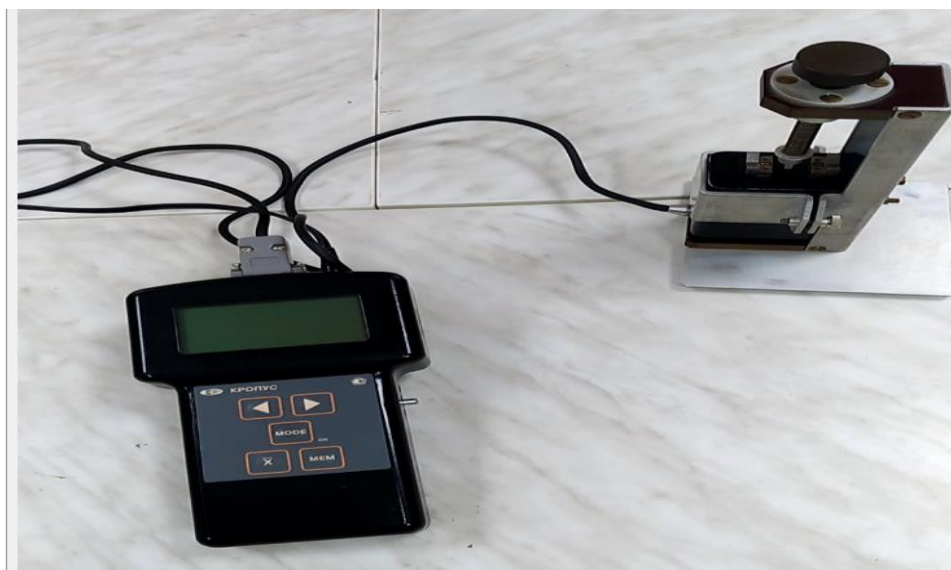


Рис. 1. Коэрцитиметр КИМ-2М с накладным преобразователем подключенным к устройству для контроля мелких изделий

Поэтому перед началом проведения измерений прибор следует настроить, а именно: выставить шкалу измерения «I», так как мы производим измерения величины тока размагничивания;

провести калибровку «0», при помощи изменения значения настройки «авто-ноль»;

выставить количество импульсов, которых хватит для полного насыщения контролируемого изделия.

Количество импульсов влияет на намагниченность контролируемого изделия до полного насыщения. Увеличение количества импульсов производим до тех пор, пока получаемые значения не перестанут существенно изменяться, значит, наш объект намагнитился до насыщения. Из личного опыта отметим, что влияет это в целом на продолжительность

измерения и в качестве рекомендации 3-х импульсов обычно достаточно, чтобы намагнитить контролируемое изделие до насыщения.

Это основные настройки для проведения начала измерений. Настройка приведенных выше параметров осуществляется один раз при первом включении прибора.

Также стоит отключить в настройке прибора функцию «АСБ – автоматический сигнализатор брака», чтобы его сигнал не вводил в заблуждение пожарно-технического специалиста. Данная настройка в приборе предназначена для работы на производстве.

Согласно методике проведения измерений, на каждый образец мы должны провести 4-6 измерений и рассчитать среднее значение. Данное значение и будет равно току размагничивания контролируемого объекта. Также контролируемый объект должен быть предварительно очищен, т.е. на нем не должна присутствовать окалина или ржавчина. Очистка производится для того, чтобы площадь соприкосновения везде была одинаковая, так как данный метод является сравнительным. В связи с тем, что метод сравнительный измерения проводятся только на однотипных изделиях и если речь идет о саморезах или гвоздях, то здесь и в одинаковом расположении. Предварительную очистку можно производить как в ручную, так и с помощью ультразвуковой ванны, это особенно актуально, если у вас много образцов [4].

Рекомендуем применять полевые методы исследования, для укрепления доказательной базы при установлении очага пожара. Особенно в таких случаях, когда: объект пожара принадлежит нескольким владельцам; в процессе пожара есть погибшие; объект пострадавший от пожара был застрахован, а также других резонансных пожарах.

В данной статье мы рассмотрели основные положения по работе на коэрцитиметре КИМ-2М применяемого для исследования холоднодеформированных стальных изделий магнитным методом. Также были даны некоторые рекомендации по настройке прибора и проведению предварительной очистки.

Данный метод исследования зарекомендовал себя с положительной стороны в пожарно-технической экспертизе, он часто применяется сотрудниками исследовательских пожарных лабораторий.

Список используемых источников

1. Применение инструментальных методов и технических средств в экспертизе пожаров: Сборник методических рекомендаций / Под редакцией И.Д. Чешко и А.Н. Соколовой. – СПб.: СПб филиал ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2008. - 279 с.

2. Соколова А.Н., Чешко И.Д. Инструментальные методы экспертных исследований места пожара // Пожарная безопасность. 2012. № 4. С. 86-89.

3. Талай И.Я., Долгушина Л.В. Исследование влияния температурного воздействия на холоднодеформированные стальные изделия магнитным методом // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2023. № 1 (28). С. 24-29.

4. Дайгибов Р.В., Таратанов Н.А., Калашников Д.В. Ультразвуковая очистка холоднодеформированных стальных изделий от пригоревших загрязнений // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность. Сборник материалов XII международной научно-практической конференции, посвященной году гражданской обороны. 2017. С. 50-52.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ, ПОСТАВЛЯЕМОЙ В ИНТЕРЕСАХ МЧС РОССИИ: СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Шевцов Павел Владимирович¹

Научный руководитель: Аристархов Владимир Анатольевич²
кандидат технических наук

¹*Центральная база измерительной техники МЧС России*

²*Академия государственной противопожарной службы МЧС России*

Аннотация.

В статье рассматриваются вопросы организации процессов контроля качества пожарно-технической продукции, поставляемой для нужд МЧС России. Проведен анализ действующих нормативных правовых актов и основных аспектов, регулирующих вопросы контроля качества продукции. Представлены предложения по совершенствованию процессов контроля качества, посредством деятельности представительств заказчика МЧС России.

Ключевые слова: контроль качества, материально-техническое обеспечение, пожарно-техническая продукция, военные представительства, оценка соответствия.

К основным задачам, решаемым МЧС России в соответствии с утвержденным Положением о Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, относится организация материально-технического обеспечения системы МЧС России, в состав которого в том числе входит организация контроля качества поставляемой продукции [1].

Вопросы обеспечения контроля качества занимают ключевую (главную) роль в связи с тем, что от качества продукции зависит боеготовность реагирующих подразделений к выполнению различных специализированных служебно-боевых задач по предназначению, что реализуемо при наличии качественной и исправной продукции.

В условиях текущего этапа функционирования системы МЧС России, основным и единственным ведомственным субъектом осуществления технического контроля качества поставляемой

для нужд МЧС России продукции, в том числе пожарно-технического профиля, являются военные представительства (представительства заказчика) МЧС России (далее – представительства заказчика). Деятельность представительств заказчика сосредоточена на своевременном и надлежащем обеспечении качественной продукцией подразделений МЧС России. Можно отметить, что нагрузка на данные подразделения ежегодно возрастает, характер деятельности совершенствуется, в том числе с учетом формируемой потребности заказывающими структурными подразделениями МЧС России в рамках реализации программы перевооружения в период до 2030 года.

Деятельность представительств заказчика МЧС России в рамках контроля качества продукции регламентируется:

1. На федеральном уровне:

Положением о военных представительствах Министерства обороны Российской Федерации [2].

2. На ведомственном уровне:

Руководством по организации материально-технического обеспечения МЧС России[4];

Руководством по контролю качества и приемке продукции представительскими заказчиком МЧС России [5].

Вместе с тем, вышеуказанные нормативные документы не учитывают действующую субъективную специфику и особенности функционирования представительств заказчика МЧС России в области контроля качества пожарно-технической продукции, а также не обеспечивают прозрачность и детализацию действий, тем самым создавая предпосылки к заорганизованности и отсутствию достижения ожидаемого (требуемого) результата по обеспечению качества продукции.

Таким образом, имеющийся подход к управлению процессом контроля качества пожарно-технической продукции, в том числе посредством осуществления деятельности представительств заказчика, не позволяет в требуемой мере эффективно повлиять на обеспечение надлежащего качества продукции, ввиду имеющегося ряда проблемных вопросов, относящихся непосредственно к организационным, управленческим, нормативно-правовым и регламентирующим факторам.

Данная проблематика также подтверждается прогрессирующим ростом количества рекламаций на поставляемую, поставленную и эксплуатируемую в подразделениях МЧС России пожарно-техническую продукцию.

Исходя из изложенного, на текущий момент управление процессом контроля качества пожарно-технической продукцией в системе МЧС России нуждается в частичной реорганизации, трансформации и совершенствовании.

При подготовке предложений по совершенствованию ведомственной системы управления контролем качества пожарно-технической продукции необходимо определить, что понятие контроля качества включает в себя комплекс взаимосвязанных и последовательных действий, обеспечивающих выполнение мероприятий по оценке соответствия продукции, заявленным качественным, техническим и функциональным характеристикам.

Кроме того, на надлежащее выполнение мероприятий по контролю оценки соответствия качественных показателей продукции влияет качество планирования закупочных процедур, технической подготовки описания объектов закупки и последующего заключения государственных контрактов.

С точки зрения поддержки управления процессами контроля качества продукции пожарно-технического профиля существует проблема неопределенности, связанная, с большим объемом хаотично выполняемой работы в условиях низкой автоматизации процесса выполнения государственного оборонного заказа (включая контроль качества и приемку выполненной работы).

В качестве решения выявленных проблем, упорядочения действий всех участников процесса в рамках исполнения государственного оборонного заказа и государственных контрактов в целом, а также обеспечения подразделений МЧС России пожарно-технической продукцией надлежащего качества, а также минимизации пробелов и совершенствования действующей системы, разработан алгоритм реализации мероприятий государственных закупок,

в том числе содержащий основы контроля качества и приемки пожарно-технической продукции. Блок-схема алгоритма представлена на рисунке 1.

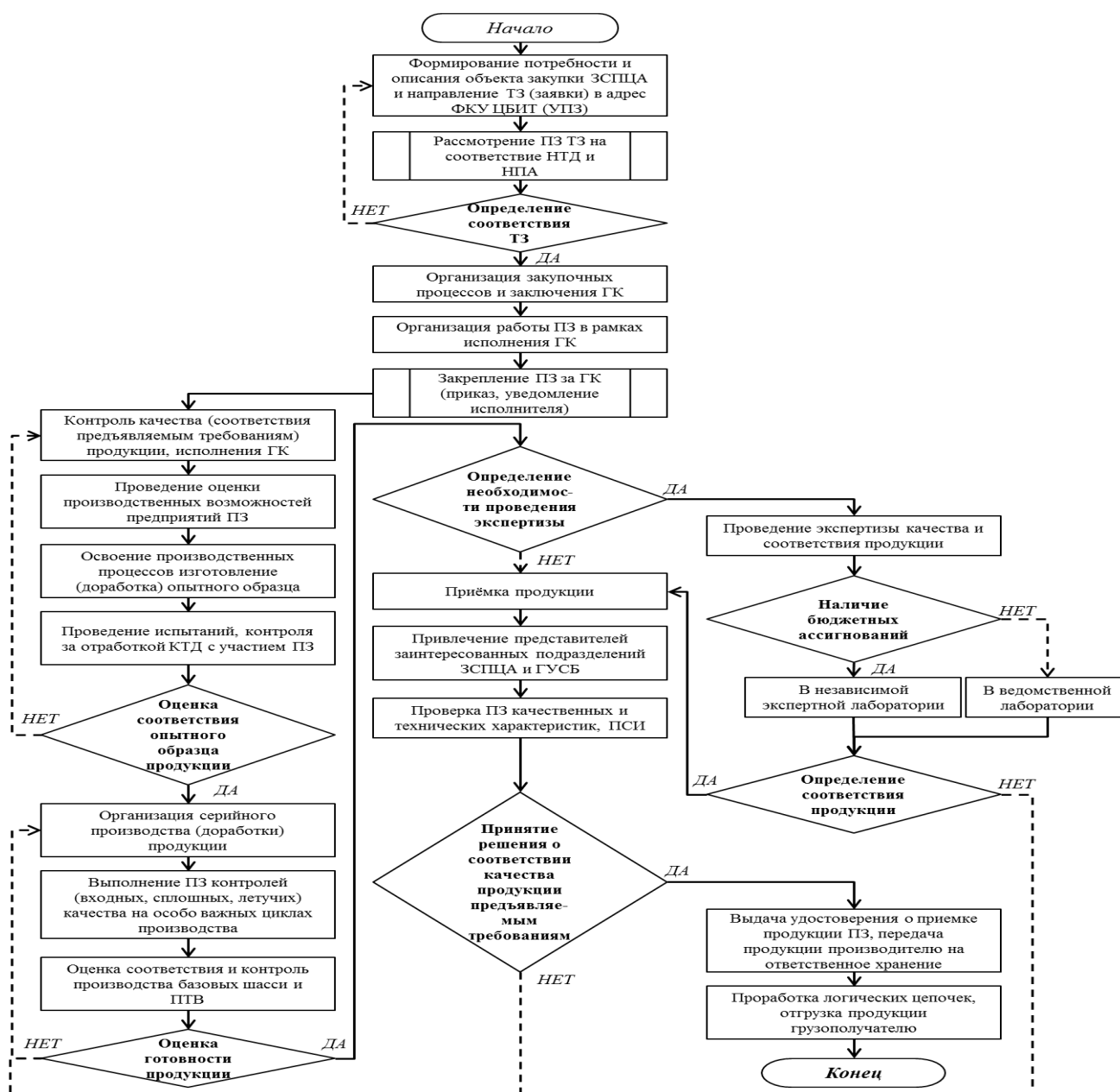


Рис. 1. Блок-схема алгоритма организации управления процессами контроля качества пожарно-технической продукции

Представленный алгоритм отражает основные этапы и представляет собой последовательность действий, необходимую для оптимальной работы системы управления качеством пожарно-технической продукции при реализации государственных контрактов. Вместе с тем, в рассмотренном алгоритме отсутствует этап приемки готовой продукции непосредственно грузополучателем.

Алгоритм организации процессов контроля качества пожарно-технической продукции включает несколько этапов.

1. На первом этапе организуется работа по качественному формированию потребности и описанию объекта закупки (технического задания), а также организации закупочных процедур, итогом которого является заключения государственного контракта с головным исполнителем на поставку для нужд МЧС России продукции.

2. На втором этапе выполняется работа представительств заказчика по контролю за качеством продукции и ее последующей приемке. В рамках данного этапа необходимо

правильно спланировать и реализовать организацию закрепления представительства заказчика за предприятием-изготовителем и построить его работу согласно приведенной блок-схеме алгоритма. В целях надлежащего контроля необходимо обеспечить участие представителя заказчика в процессе разработки опытного образца и оценке его соответствия установленным в государственном контракте и нормативно-технической документации требованиям для принятия обоснованного решения о возможности организации серийного производства продукции.

3. На третьем этапе представительства заказчика осуществляют контроль качества на особо важных этапах производства продукции, в том числе путем осуществления отдельных видов контроля: входной, летучий и сплошной. Особое внимание акцентируется на организации контроля за качеством производства базовых шасси и пожарно-технического вооружения (ПТВ), как отдельных составляющих (комплектующих) продукции, влияющих на качественные характеристики и функционал продукции. Данный этап является важным, ввиду того, что надлежащего взаимодействия по описываемому этапу зависит качество готовой продукции.

4. На четвертом этапе, в случае готовности продукции, принимается решение о необходимости и возможности проведения экспертной оценки соответствия продукции предъявляемым требованиям в рамках требований действующего законодательства Российской Федерации – закона о контрактной системе. Данный этап является промежуточным и может реализовываться не во всех случаях. На данном этапе учитываются результаты, полученные в процессе производства продукции.

5. Пятый этап является основным, так как именно при реализации данного этапа осуществляется нахождение оптимального решения о соответствии качественных и технических показателей продукции, которое служит основанием для принятия последующего решения о приёмке продукции. В рамках данного этапа в целях обеспечения объективной оценки соответствия качества продукции целесообразно рассматривать вопросы привлечения заинтересованных подразделений центрального аппарата МЧС России: заказывающих структурных подразделений центрального аппарата (ЗСПЦА) и Главного управления собственной безопасности (ГУСБ).

На шестом этапе принимается окончательное решение о приёмке продукции. В последующем, продукция представительством заказчика передается на ответственное хранение поставщику и организуется работа по доставке продукции эксплуатантам.

Предложенный алгоритм позволяет устранить (минимизировать) выявленные недостатки в системе управления качеством пожарно-технической продукции, упорядочить деятельность представительств заказчика МЧС России, способствовать снижению коррупционных рисков, что в конечном итоге повысит готовность реагирующих подразделений МЧС России к действиям по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций различного характера.

Список использованных источников

1. Указ Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_48356/ (дата обращения 20.03.2025).

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.08.1995 г. № 804 «О военных представительствах Министерства обороны Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/all/15617/> (дата обращения 21.03.2024).

3. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/ (дата обращения 22.03.2024).

4. Приказ МЧС России от 01 октября 2020 № 737 «Об утверждении Руководства по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sudact.ru/law/prikaz-mchs-rossii-ot-01102020-p-737/> (дата обращения 23.03.2025).

5. Приказ МЧС России от 26.02.2024 № 134 «Об организации работы по контролю качества и приемке продукции военными представительствами (представительствами заказчика) МЧС России Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (дата обращения 23.03.2025).

6. Приказ МЧС России от 21.02.2019 № 97 «Об осуществлении МЧС России, территориальными органами МЧС России и учреждениями, находящимися в ведении МЧС России, полномочий заказчика» (дата обращения 25.03.2025).

МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ТОПЛИВО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Фомичев Леонид Юрьевич¹

Черехович А.В.²

Минаева И.А.³

кандидат технических наук, доцент

¹Государственное бюджетное учреждение города Москвы «Центр экспертиз, исследований и испытаний в строительстве», отдел пожарного контроля

²Публичное акционерное общество «ГК РБК»,

³РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Аннотация:

В статье анализируются современные методы моделирования для обеспечения пожарной безопасности объектов топливно-энергетического комплекса (ТЭК). Рассматриваются математические и компьютерные модели, включая цифровые двойники, для прогнозирования пожаров, оценки рисков и оптимизации противопожарных систем. Особое внимание уделено интеграции технологий Big Data и машинного обучения, а также проблемам импортозамещения в области программного обеспечения. Авторы подчеркивают значимость моделирования для повышения устойчивости объектов ТЭК к чрезвычайным ситуациям и минимизации последствий пожаров.

Ключевые слова: пожарная безопасность, топливно-энергетический комплекс, моделирование, цифровые двойники, Big Data, машинное обучение, импортозамещение

Объекты топливно-энергетического комплекса (ТЭК) являются стратегически важными для экономики России, обеспечивая энергетическую независимость и стабильность критических отраслей промышленности. Предприятия нефтегазовой отрасли, электроэнергетики, угольной промышленности формируют основу энергетической безопасности страны и составляют значительную часть экономического потенциала государства. Однако высокая технологическая сложность этих объектов, концентрация горючих и взрывоопасных материалов, а также их уязвимость к внешним угрозам создают значительные риски возникновения пожаров и взрывов с катастрофическими последствиями. В контексте реализации Энергетической стратегии Российской Федерации до 2035 года особое внимание уделяется цифровизации ТЭК, включая внедрение современных методов моделирования для минимизации этих рисков [1, 2].

Пожары на объектах ТЭК представляют собой сложные многофакторные явления, которые трудно предсказать и контролировать из-за высокой динамики процессов горения, распространения пламени и задымления. Несмотря на наличие современных технологий противопожарной защиты, их эффективность часто ограничена недостаточной точностью прогнозов и отсутствием интеграции с системами управления объектами. Это создает необходимость разработки более точных моделей, способных учитывать широкий спектр факторов: от свойств материалов до влияния человеческого фактора.

Кроме того, одной из ключевых проблем является зависимость от импортных технологий в области программного обеспечения для моделирования пожаров. Это ограничивает возможности адаптации моделей к специфике российских объектов ТЭК и снижает уровень технологической независимости [3].

Современные методы моделирования пожарной безопасности объектов ТЭК включают целый спектр подходов, от аналитических расчетов до сложных компьютерных симуляций. Математическое моделирование основывается на решении уравнений гидрогазодинамики, теплопередачи и химической кинетики, описывающих процессы горения, распространения пламени, образования и движения дымовых газов. Такие модели позволяют анализировать динамику пожара, прогнозировать время его развития и оценивать эффективность средств пожаротушения. Компьютерное моделирование с использованием специализированных программных комплексов визуализирует сценарии развития пожаров, рассчитывает температурные поля, концентрации токсичных продуктов горения и видимость в задымленных помещениях. Фрактальный анализ применяется для оценки структурных повреждений конструкций при тепловом воздействии, что критически важно для обеспечения устойчивости зданий и сооружений ТЭК в условиях пожара [4].

Практическое применение моделирования для повышения пожарной безопасности объектов ТЭК многогранно. В процессе проектирования оно помогает оптимизировать размещение систем противопожарной защиты, определить необходимые характеристики установок автоматического пожаротушения, спроектировать эффективные пути эвакуации персонала. На этапе эксплуатации моделирование позволяет проводить виртуальные тренировки персонала, отрабатывать действия при различных сценариях чрезвычайных ситуаций, а также выявлять «узкие места» в системах безопасности. Вероятностные модели и методы количественной оценки риска дают возможность ранжировать угрозы по степени опасности и оптимизировать ресурсы, направляемые на обеспечение пожарной безопасности. Создание баз данных о свойствах материалов, исторических авариях и параметрах окружающей среды существенно повышает точность моделирования и достоверность прогнозов (таблица 1).

Таблица 1. Классификация методов моделирования пожарной безопасности

Критерий классификации	Виды моделирования	Примеры применения на объектах ТЭК
По типу моделей	Математическое	Расчет теплового потока при пожаре на газокompрессорной станции
	Физическое	Огневые испытания противопожарных преград нефтехранилищ
	Компьютерное	Симуляция эвакуации персонала с электростанции
По масштабу	Микромасштабное	Моделирование горения отдельного кабеля на подстанции
	Макромасштабное	Моделирование развития пожара на всей территории ГРЭС

Компьютерное моделирование позволяет визуализировать сценарии пожаров, рассчитывать температурные поля и концентрации токсичных продуктов горения. Используются специализированные программы, такие как FDS (Fire Dynamics Simulator) и PyroSim. Преимущество данного подхода — возможность проведения виртуальных экспериментов без риска для людей. Пример применения компьютерного моделирования представлен в таблице 2.

Таблица 2. Эффективность применения методов моделирования на объектах ТЭК

Метод моделирования	Объект ТЭК	Решаемая задача	Достигнутый эффект
Полевая (CFD) модель пожара	Резервуарный парк нефтебазы	Определение безопасных расстояний между резервуарами	Снижение риска каскадного развития аварии на 40%
Имитационное моделирование эвакуации	Административно-бытовой корпус ГРЭС	Оптимизация путей эвакуации персонала	Сокращение расчетного времени эвакуации на 35%

Перспективным направлением развития моделирования в области пожарной безопасности ТЭК является создание цифровых двойников – виртуальных копий реальных объектов, отражающих их геометрию, физические свойства и технологические процессы. Такие модели позволяют в режиме реального времени отслеживать состояние оборудования, прогнозировать возможные аварии и моделировать последствия чрезвычайных ситуаций. Применение технологий Big Data для обработки информации с датчиков IoT, установленных на объектах ТЭК, способствует выявлению аномалий, прогнозированию износа оборудования и оценке эффективности противопожарных мер. Внедрение алгоритмов машинного обучения оптимизирует работу систем автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения, минимизируя время реагирования на угрозы.

Структура архитектуры цифровых двойников представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структура архитектуры цифровых двойников

Применение технологий Big Data способствует выявлению аномалий и оптимизации работы систем пожарной сигнализации.

Однако развитие методов моделирования пожарной безопасности сталкивается с рядом вызовов. Ключевой проблемой остается обеспечение валидации моделей, для чего

необходимы натурные эксперименты и сопоставление с реальными данными. Совершенствование методов калибровки, учет неопределенностей и интеграция трехмерных BIM-моделей повысят точность прогнозов. Существенным ограничением является зависимость от импортных технологий, особенно в области программного обеспечения и оборудования, что требует ускоренной разработки отечественных аналогов. Реализация этих задач тесно связана с национальной технологической инициативой «Энерджинет» и требует междисциплинарного взаимодействия научных организаций, промышленных предприятий и регуляторных органов.

Успешное внедрение современных методов моделирования для обеспечения пожарной безопасности объектов ТЭК невозможно без соответствующих инвестиций в исследовательскую инфраструктуру, создание пилотных проектов и стандартизацию протоколов обмена данными. Цифровая экосистема «ГосТех», разрабатываемая в рамках государственной политики, должна обеспечить координацию между участниками ТЭК, унификацию моделей и беспрепятственный обмен информацией. Особое внимание следует уделить обучению персонала с использованием технологий виртуальной реальности, что повысит готовность к действиям в чрезвычайных ситуациях и сформирует культуру безопасности на предприятиях комплекса.

Таким образом, моделирование в целях обеспечения пожарной безопасности объектов ТЭК представляет собой динамично развивающееся направление, интегрирующее достижения математики, информатики, физики и инженерных наук. Расширение спектра применяемых методов, повышение точности моделей и их интеграция в цифровые платформы способствуют созданию гибкой и устойчивой системы пожарной безопасности, соответствующей современным вызовам. В условиях цифровой трансформации энергетики эффективность противопожарной защиты будет все больше определяться точностью прогнозирования и скоростью реагирования на потенциальные угрозы, что невозможно без применения передовых технологий моделирования.

Список использованных источников

1. Куровский, С. В. Особенности обеспечения экологической безопасности в рамках снижения частоты пожароопасных ситуаций на нефтегазовых трубопроводах / С. В. Куровский, Д. А. Мишин, Л. Ю. Фомичев // Экономика строительства. - 2025. - № 1. - С. 339-343. EDN: LBKBNE

2. Фомичев, Л. Ю. Вопросы импортозамещения для обеспечения пожарной безопасности на объектах нефтегазовой отрасли / Л. Ю. Фомичев, И. А. Минаева // Advances in Science and Technology: Сборник статей LXII международной научно-практической конференции, Москва, 31 июля 2024 года. - Москва: ООО АКТУАЛЬНОСТЬ.РФ, 2024. - С. 40-41. EDN: JGWVEV

3. Фомичев, Л. Ю. Проблемы перехода на системы противопожарной защиты отечественного производства / Л. Ю. Фомичев, И. А. Минаева // Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России: Сборник трудов XVII Всероссийской научно-технической конференции, Москва, 25 апреля 2024 года. - Москва: Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) им. И.М. Губкина, 2024. - С. 646-653. EDN: НПАКН

4. Илья Вадимович Самарин, Владислав Валерьевич Кухарский Учет влияния человеческого фактора в автоматизированных системах пожаровзрывобезопасности с применением цифровых двойников объектов ТЭК // Пожаровзрывобезопасность. 2023. №6. URL: [https://cyberleninka.ru/article/n/uchet-vliyaniya-chelovecheskogo-faktora-v-](https://cyberleninka.ru/article/n/uchet-vliyaniya-chelovecheskogo-faktora-v)

avtomatizirovannyh-sistemah-pozharovzryvobezopasnosti-s-primeneniem-tsifrovyyh-dvoynikov
(дата обращения: 22.03.2025).

ПОЖАРНО-ПРИКЛАДНОЙ СПОРТ В РОССИИ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Дементьев Михаил Юрьевич

Научный руководитель: Хлоповских Юлия Геннадьевна

кандидат психологических наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье отражены ключевые аспекты развития пожарно-прикладного спорта в России, его влияния на профессиональную подготовку пожарных и спасателей. Подчеркивается значимость пожарно-прикладного спорта не только для физической подготовки пожарных и спасателей, но и для формирования готовности и способности действовать в команде, ответственности, психоэмоциональной устойчивости, быстрому принятию решений в экстремальных ситуациях. В настоящее время история развития пожарно-спасательного спорта в России и его потенциальные возможности для совершенствования деятельности пожарных и спасателей изучены не в полном объеме; систематизированные данные о прошлом и современном состоянии этой спортивной дисциплины довольно ограничены. Это затрудняет популяризацию данного вида спорта среди населения, что необходимо для подготовки будущих кадров МЧС России.

Ключевые слова: пожарно-прикладной спорт, история пожарно-прикладного спорта, командная работа, подготовка пожарных и спасателей.

Пожарно-прикладной спорт (далее – ППС) в системе МЧС России занимает особое место, поскольку обеспечивает физическую выносливость, техническую подготовку, координацию действий и быструю реакцию пожарных и спасателей в чрезвычайных ситуациях. Это дисциплина, которая требует от спортсмена не только физической силы, но и стратегического мышления, а также умения сплочённо работать в команде.

Первые соревнования по пожарно-прикладному спорту были проведены пожарной охраной НКВД СССР в 1937 году. Именно с этого момента начинается свой отсчет история развития ППС в России. Предпосылкой к возникновению рассматриваемого вида спорта явился комплекс ГТО (готов к труду и обороне), который пользовался огромной популярностью среди населения в СССР. Не остался в стороне и личный состав пожарной охраны, который готовился к сдаче норм ГТО в пожарных частях в процессе занятий физической культурой с элементами специальной подготовки. Виды ППС возникли на базе таких упражнений как надевание боевой одежды и снаряжения, переноска колонки и рукавов, хождение по бревну и др.

В первую программу соревнований по ППС в России были включены все современные виды ППС, а также легкая атлетика, стрельба и гимнастика. До 1948 года упражнение по преодолению 100-метровой полосы включало в себя переноску 60-килограммового манекена.

В 60-х годах произошел резкий рост популяризации ППС, что в значительной мере связано с необычностью и зрелищностью этого вида спорта. Открытые соревнования собирали огромное количество зрителей. В связи с этим государство не могло оставить ППС любительским видом спорта, и в 1963 году решением Центрального Совета Союза спортивных обществ и организаций СССР ППС был включён в единую всесоюзную спортивную классификацию. Уже в начале 1964 года была создана Федерация пожарно-прикладного

спорта СССР и разработаны основные виды упражнений, которые наглядно представлены на рис. 1.

С 1964 года до настоящего времени все дисциплины сохранились в полном объеме. Рассмотрим каждый вид упражнений ППС подробнее.

Одним из наиболее захватывающих видов ППС является подъём по штурмовой лестнице в окно четвёртого этажа учебной башни. По сигналу «старт» спортсмен с штурмовой лестницей в руках преодолевает дистанцию до учебной башни в 32 метра; достигнув башню, спортсмен закрепляет лестницу за оконные проёмы на каждом этаже, чтобы успешно завершить свой подъём. Финиш фиксируется в момент, когда спортсмен наступает на контактные пластины четвертого этажа. В этом виде ППС решающую роль могут сыграть даже сотые доли секунды.



Рис. 1. Основные виды пожарно-прикладного спорта

Установка и подъём по трёхколенной лестнице является одним из самых сложных видов ППС. Это связано с тем, что спортсменам, помимо физической силы, одновременно требуется слаженность действий, так как они стартуют парами. Страны Евросоюза неоднократно заявляли о том, что данный вид ППС является наиболее травматичным, поэтому исключили его из программы международных соревнований.

На 100-метровой полосе спортсмену через 23 метра после команды стартера предстоит преодолеть двухметровый забор, после чего выполняется хват двух пожарных рукавов. С ними спортсмен продолжает преодолевать дистанцию на препятствии «бум», конечным этапом является соединение пожарного рукава с трехходовым разветвлением [2].

Боевое развёртывание является завершающим видом в соревнованиях по ППС. В нем принимает участие наибольшее количество участников команды – семь человек. Влияние боевого развёртывания на общий командный результат в пожарно-спасательном спорте огромное. В российской системе оценивания общекомандного результата всё добытое преимущество по сумме времени других видов можно с легкостью растерять в боевом развёртывании. Участники прокладывают магистральную рукавную линию и струей воды поражают цели. Цель считается пораженной после заполнения ёмкости 10 литров воды через

отверстие в центре мишени. В момент заполнения ёмкости необходимым количеством воды срабатывает сигнальное устройство, что означает финиш.

Пожарная эстафета состоит из четырех этапов по 100 м каждый. Участвуют четыре спортсмена от команды, каждый из которых проходит весь этап. На первом этапе спортсмен поднимается на крышу домика при помощи лестницы – палки; на втором этапе преодолевает забор (высота 2 м.); на третьем этапе, подхватив рукава и пробежав к «буму», спортсмен присоединяет рукава к разветвлению, прокладывает рукавную линию. Финальный четвёртый этап оканчивается зрелищным действием – участник огнетушителем тушит горящую в противне жидкость.

Вернемся к истории. Первый чемпионат СССР по ППС состоялся в 1965 году в г. Ленинграде, а с 1966 года ППС становится ежегодным соревнованием для спортивных обществ и ведомств [3]. В том же году сборная СССР впервые приняла участие в показательных соревнованиях в Югославии. К концу 60-х годов Федерацией по ППС были внесены серьезные корректировки, которые коснулись обмундирования участников соревнований; так, федерация утвердила использование пластиковых касок и разрешила облегчённую боевую одежду. Одновременно было утверждено звание «Чемпион СССР».

В 1968 году советские спортсмены-пожарные впервые выступили на международной арене. Они успешно участвовали в четырёх крупных соревнованиях, которые проходили в 1968 году в Ленинграде, в 1969 году в Бухаресте, в 1970 году в Варшаве и в 1971 году в Будапеште. На всех этих турнирах советские спортсмены завоевали золотые медали, заняв первые общекомандные места.

До 1970 года экипировка спортсменов была грубой и неудобной. Они носили каски военного образца, тяжёлую одежду, пожарные пояса с карабинами и кирзовые сапоги. Чтобы сапоги не спадали, их привязывали к ногам верёвкой. Сегодня же спортивная форма стала более совершенной; спортсмены используют лёгкие комбинезоны, пластмассовые каски и специальную обувь с шипами, что делает их тренировки более комфортными и безопасными.

В 1980 годы команда общества «Динамо» получила статус официального представителя Советского Союза на международных соревнованиях. Еще одним, несомненно важным событием этого десятилетия, стало проведение чемпионатов в закрытых помещениях.

Распад СССР в 1991 году ускорил организационные изменения в системе пожарно-прикладного спорта, началась новая глава в его управлении. Такие трагедии, как пожар в гостинице «Ленинград» в 1991 году, послужили поводом для проведения памятных международных соревнований в честь пожарных, которые принесли максимальную жертву при исполнении служебных обязанностей.

В 2001-м году была создана международная спортивная федерация пожарных и спасателей, способствующая развитию пожарно-спасательного спорта в мировом масштабе. Сегодня он служит ключевым звеном для сотрудничества и координации действий пожарных и спасателей по всему миру, способствует взаимодействию с такими организациями, как STIF, в продвижении целей этого вида спорта [5].

В связи с переходом в систему МЧС пожарно-прикладной спорт не утратил своих позиций, а напротив, укрепил лидирующее положение в мире. Сборная России по ППС на протяжении последних олимпийских циклов является сильнейшей в Европе.

На сегодняшний день руководство федерации ППС России и тренерский состав прилагают значительные усилия для того, чтобы прикладной спорт профессиональных пожарных оставался на лидирующих позициях не только в России, но и в странах СНГ, а также постоянно совершенствовался и не останавливался в своём развитии.

Как отмечено выше, в рамках пожарно-прикладного спорта регулярно проводятся памятные соревнования международного и всероссийского уровня. Так, в настоящее время в Сибирском Федеральном округе ежегодно проходят следующие соревнования:

- Всероссийские соревнования МЧС России по пожарно-спасательному спорту, посвященные памяти мастера спорта СССР Сергея Бушуева (Кемеровская область – Кузбасс);
- Всероссийские соревнования МЧС России по пожарно-спасательному спорту, посвященные памяти заслуженного тренера России В.С. Иванкова (Омская область).



Рис. 2. Церемония открытия соревнований, посвященных памяти мастера спорта СССР Сергея Бушуева, Новокузнецк, 2024г.

Несомненно, соревнования по ППС являются одними из самых зрелищных среди дисциплин профессионально спорта. С каждым годом растёт количество участников и болельщиков на трибунах, снимаются новостные сюжеты на федеральных каналах.

Одна из базовых задач пожарно-прикладного спорта – развитие жизненно необходимых в работе огнеборцев качеств – силы, выносливости, быстроты реакции, умения выдерживать значительные физические нагрузки и работать в условиях задымленности и высоких температур [3].

Спорт пожарных и спасателей – спорт мужественных и отважных людей, готовых в любую минуту прийти на помощь людям, оказавшимся в беде. Он требует хорошей физической подготовки, формирует такие важные качества как самоотверженность, профессионализм и выносливость, необходимые тем, чья работа – спасение людей в условиях чрезвычайных ситуаций [1].

Кроме того, занятия ППС оказывают положительное влияние на психологическое состояние пожарных и спасателей. Несмотря на то, что данный вид спорта является весьма опасным и травматичным, важно отметить его положительное влияние на профессиональное становление специалистов экстремального профиля. Пожарно-спасательный спорт способствует развитию таких качеств как стрессоустойчивость, уверенность в себе и способность к быстрому принятию решений в экстремальных ситуациях [4, с. 19]. С точки зрения значимости для профессиональной деятельности сотрудников государственной противопожарной службы следует подчеркнуть и то, что занятия ППС способствуют формированию навыков работы в команде.

Список использованных источников

1. Звягинцева, Н. А. История развития и значение пожарно-спасательного спорта в МЧС / Н. А. Звягинцева, О. Г. Рысакова // Физическое воспитание в условиях современного образовательного процесса : Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию факультета физической культуры, Шуя, 26 апреля 2024 года. – Шуя : Ивановский государственный университет, 2024. – С. 282-287.
2. Пожарно-спасательный спорт: теория тренировки и передовые спортивные технологии: коллективная монография / А. Н. Корольков, Г. Н. Германов, В. Д. Шалагинов, И. В. Машошина. – Воронеж : Ива, 2019. – 263 с.
3. Пожарно-спасательный спорт : учебное пособие для СПО / Г. Н. Германов, А. Н. Корольков, В. Д. Шалагинов, И. В. Машошина. – Москва : Юрайт, 2020. – 394 с.
4. Шленков, А. В. Влияние профессионально-прикладной физической подготовки на эффективность профессиональной деятельности кадрового состава / А. В. Шленков, Р. Г. Зайкин // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. – 2015. – № 1(26). – С. 18-23.
5. Ямалтдинов, Т. Ф. К вопросу о пожарно-прикладном и спасательном спорте / Т. Ф. Ямалтдинов, С. Г. Аксенов // Студенческий форум. – 2022. – № 15-3(194). – С. 31-32. – EDN JUAWGL.

РОЛЬ РУКОВОДИТЕЛЯ В ФОРМИРОВАНИИ БЛАГОПРИЯТНОГО СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО КЛИМАТА В СЛУЖЕБНОМ ПОДРАЗДЕЛЕНИИ ФПС ГПС МЧС РОССИИ

Василий Сергеевич Тюрюмин

кандидат медицинских наук

Юлия Геннадьевна Хлоповских

кандидат психологических наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматривается влияние социально-психологического климата в служебных подразделениях ГПС МЧС России на эффективность их деятельности. Акцентируется роль руководителя в создании и поддержании благоприятного климата с опорой на результаты социально-психологического мониторинга.

Ключевые слова: социально-психологический климат, служебное подразделение, руководитель подразделения ФПС ГПС МЧС России, социально-психологическое исследование.

Понятие социально-психологического климата коллектива появилось в научных трудах и периодической литературе во второй половине XX века и трактовалось как характеристика межличностных отношений внутри группы, проявляющаяся в настроениях членов группы, особенностях их отношения к групповой деятельности, стилю руководства, конечному результату труда. На основе группового мнения поощряются результаты труда наиболее работоспособных и исполнительных членов группы, ориентированных на результат, а также осуждение и порицание ленивых и безынициативных членов группы [2].

К признакам благоприятного социально-психологического климата в служебном коллективе относятся: хорошее эмоциональное и физическое состояние работников, грамотное управление коллективом и контроль выполнения задач, высокий профессиональный уровень, чувство кворума в коллективе, делегирование управленческих полномочий, коллективное поощрение успехов в работе и др. [9; 14].

Один из положительно влияющих на социально-психологический климат в коллективе факторов – удовлетворение потребности индивида в обратной связи, получаемой в группе, что отражает более глобальную потребность – потребность в коммуникации [2]. Социально-психологический климат обуславливает психический настрой членов коллектива. Доминирующий психоэмоциональный настрой группы определяет меру вовлеченности каждого ее члена в трудовую деятельность и общий вектор направленности и результативности. Таким образом, психологический климат в коллективе опосредованно выполняет поощряющую и стимулирующую функции [1; 15].

Неблагоприятный социально-психологический климат в коллективе отражает подавленное настроение у членов группы; пессимистичный настрой; наличие межличностных конфликтов, взаимной антипатии, агрессии, деструктивной критики, нетерпимости к иным точкам зрения; двойственность подходов и стандартов к разным членам группы, отсутствие равенства и справедливости в отношениях, снижение «коллективных черт группы» и т.д. Коллективы с непродуктивным климатом в работе проявляют себя пассивно, равнодушны и

завистливы к успехам других членов группы. Все эти факторы обуславливают низкий уровень результативности общей деятельности и возможности кооперации с другими группами [2].

Применительно к служебным коллективам военизированных учреждений, к которым относятся и подразделения ФПС ГПС МЧС России, в научных трудах и нормативно-правовых актах, как правило, используется термин «морально-психологический климат», представляющий собой компонент социально-психологического климата. Это обусловлено тем, что профессиональная деятельность предъявляет к сотрудникам пожарно-спасательных подразделений, их морально-волевым качествам особые требования. Без этих качеств существование сплоченного и слаженного служебного коллектива невозможно, поскольку работа пожарного-спасателя требует самоотдачи, взаимовыручки, определенной идейности, осознания высокой значимости для общества выполняемой работы и выбранной профессии.

Соответственно, изучение сущности и составляющих социально-психологического климата, условий его формирования представляет собой актуальную проблему, значимую для эффективного функционирования подразделений ФПС ГПС МЧС России. Благоприятный социально-психологический климат, выражающийся в прочных межличностных отношениях между сотрудниками, сформированных в результате слаженной служебной деятельности коллектива является, результатом систематической работы, проводимой руководителем подразделения.

Низкий уровень понимания руководителями подразделений роли психологического климата подразделения приводит к значительным потерям продуктивности в профессиональной деятельности (в среднем около 15 % служебного времени) и существенному снижению надежности работы личного состава в служебно-боевой деятельности. Проведенные исследования показывают, что в подразделениях с неблагоприятным социально-психологическим климатом эффективность трудового процесса падает в интервале от 15 до 40 %; при благоприятном социально-психологическом климате эффективность трудового процесса повышается в среднем на 10–20 %. При неблагоприятном морально-психологическом климате возрастает уровень заболеваемости (открытие листов освобождения от выполнения служебных обязанностей) личного состава подразделений. В основном это следствие развития у сотрудников хронических стрессовых реакций [4].

В методических рекомендациях по изучению социально-психологического климата в коллективах, разработанных специалистами ФКУ «Центр экстренной психологической помощи МЧС России», социально-психологический климат подразделения определяется как «своеобразная характеристика структурированной системы межличностных отношений в коллективе, отражающая ряд важных психологических условий, которые обеспечивают или препятствуют эффективной реализации процессов формирования группы и индивидуального развития личности» [5, с. 12].

Ряд исследователей [5; 7; 11 и др.] выделяют в качестве одного из доминирующих факторов, оказывающих влияние на социально-психологический климат, управленческую роль руководителя подразделения. Ведущими признаками благоприятного социально-психологического климата, как одного из базовых условий эффективности групповой деятельности, выступают межличностные феномены социально-психологических отношений в коллективе.

При организации работы, направленной на улучшение социально-психологического климата, необходимо учитывать особенности взаимоотношений внутри коллектива. Для достижения поставленных целей требуется систематическая работа руководителя по созданию в коллективе благоприятной атмосферы человеческого сотрудничества, взаимопонимания, доверия и взаимовыручки. Для подразделений МЧС России это особенно актуально в связи с тем, что неотъемлемой частью служебной деятельности является напряженный и опасный для собственной жизни труд сотрудников в чрезвычайных условиях. Задача руководителя подразделения – нивелировать негативные проявления межличностных

отношений в коллективе на уровне принимаемых управленческих решений, базирующихся на всестороннем анализе сложившейся ситуации. Для решения данных задач необходима управленческая и психологическая компетентность руководителя, основанная на специальных знаниях, полученных посредством объективного анализа социально-психологических процессов [10].

Стимулирующее влияние социально-психологического климата на каждого сотрудника можно рассматривать в качестве основного показателя эффективности деятельности руководителя подразделения с точки зрения его влияния на подчиненных и, как следствие, на эффективность трудовой деятельности всего подразделения. От степени активного участия начальника в деятельности коллектива, в том числе в неслужебное время, главным образом зависит состояние социально-психологического климата [9].

Начальнику подразделения важно не только обладать широкими теоретическими знаниями о сущности, составляющих, механизмах формирования благоприятного социально-психологического климата в коллективе, но и иметь точную его оценку во вверенном ему подразделении. Руководитель получает информацию о настроениях и межличностных отношениях в коллективе из бесед с сотрудниками и собственных наблюдений, но более точные и научно выверенные оценки может дать психолог, курирующий подразделение. Он же дает рекомендации по формированию благоприятного климата в подразделении на основании проведения психологического мониторинга [13].

Проведение мониторингового социально-психологического исследования подразделения осуществляется на базе научно сформулированных целей и задач, с учетом информации об особенностях внутренней обстановки, планов руководителя в отношении конкретных членов коллектива, результативности служебной деятельности в подразделении, состоянии служебной дисциплины в подразделении, формальной и неформальной структуре коллектива и т.д. Также психологу необходимо владеть информацией об индивидуальных психологических особенностях, психоэмоциональном состоянии сотрудников и др. [6].

Для исследования социально-психологического климата используют анкетирование, тестирование, наблюдение, опросники, экспертное оценивание и др. Выбор инструмента исследования определяется целями и задачами проводимого мониторинга, объемом работы, а также временными, техническими, квалификационными ресурсами и иными условиями. Полученная в ходе исследования информация анализируется психологом для выявления социально-психологических детерминант, социального статуса сотрудников в подразделении и получения другой значимой для управления служебным коллективом информации.

Полученные результаты исследования доводятся до руководителя подразделения в виде специального отчета, содержащего как обобщенную, так и персональную информацию, а также рекомендации руководителю по улучшению социально-психологического климата в его подразделении. При доведении до всех членов коллектива результатов мониторингового социально-психологического исследования необходимо соблюдать принцип конфиденциальности и деликатность, в связи с чем коллективу предоставляется только обобщенная (усеченная) и позитивно-персонифицированная информация. Негативная информация, свидетельствующая о необходимости оказания психологической помощи, доводится до каждого сотрудника индивидуально [7].

По результатам социально-психологического исследования личного состава подразделения формируется прогноз развития ситуации, предлагаются оптимальные варианты кадровых решений, выявляются неформальные лидеры и ведомые члены, а также выявляются сотрудники, требующие отдельного подхода и психологической коррекции, разрабатываются групповые психологические мероприятия.

Результаты мониторингового исследования позволяют оптимизировать социально-психологический климат в подразделении. Данная оптимизация осуществляется на основе

задействования социально-психологических факторов, которые можно разделить на две группы [8]:

а) используемые руководителем непосредственно: единство целей личного состава и характера его профессиональной деятельности; система профессиональной подготовки личного состава; эффективный стиль управления подразделением; морально-этические отношения в подразделении;

б) используемые руководителем опосредованно – через работу заместителей, представителей кадрового органа, неформальных лидеров, иных сотрудников; психологическая совместимость членов коллектива; культура внутригруппового общения; практика психологической взаимопомощи; сложившиеся традиции в служебной жизни личного состава. Оптимизация социально-психологического климата связана с подбором психологически совместимых членов в служебном коллективе, применением профессионально-психологической взаимопомощи, положительных традиций в коллективе.

Таким образом, личностные особенности руководителя играют существенную роль в формировании благоприятного социально-психологического климата коллектива. Постоянное пребывание руководителя в непосредственном контакте с подчиненным личным составом позволяет ему быть в гуще события, происходящих в подразделении, демонстрируя свои морально-волевые качества, личную вовлеченность и заинтересованность в эффективной работе коллектива. Важно понять, что личный авторитет и лидерские качества начальника не ограничиваются лишь мерами административного воздействия на коллектив. Крайне важны стиль общения с подчиненными, искренняя заинтересованность и внимание к их насущным проблемам, способность налаживать деловые контакты, понимание закономерностей межличностных коммуникаций и т.д. [3; 12].

Прямая каузальная связь между эффективностью служебной деятельности подразделения ФПС ГПС МЧС России по предназначению и его социально-психологическим климатом является очевидной. Проблематика формирования благоприятного психологического климата в подразделении является одной из наиболее актуальных в деятельности руководителя любого уровня. Руководитель несет персональную ответственность за формирование социально-психологического климата в коллективе. При этом важнейшее значение в менеджменте социально-психологических отношений в подразделении имеет направленное на формирование благоприятного социально-психологического климата психологическое сопровождение деятельности подразделения.

Список использованных источников

1. Акимова М. К. Психологическая диагностика : учебник для вузов / М. К. Акимова, К.М. Гуревич. – Санкт-Петербург : Питер, 2008. – 652 с.
2. Андреева Г. М. Зарубежная социальная психология XX столетия : Теорет. подходы : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Психология» / Г. М. Андреева, Н. Н. Богомолова, Л. А. Петровская. – Москва : Аспект-Пресс, 2001. – 286 с.
3. Бобровницкая М. М. Методическое руководство по профессиональному отбору в системе МЧС России / М. М. Бобровницкая, О. Ю. Голубева, Т. Н. Коняева. – Москва : ФКУ ЦЭПП МЧС России, 2006. – 385 с.
4. Галкина Е. Ю. Совершенствование управления социально-психологическим климатом в подразделениях пожарной охраны на основе новых информационных технологий : дис. ... канд. тех. наук : 05.13.10 / Галкина Е. Ю.; [Место защиты: Акад. гос. противопожарной службы МВД России]. – Москва, 2008. – 227 с.

5. Голубева О. Ю. Методические рекомендации по изучению социально-психологического климата в коллективах / О. Ю. Голубева, О. Ю. Шаповалова. – Москва : ФКУ ЦЭПП МЧС России, 2011. – 143 с.
6. Мансуров Н. С. Социальная психология о причинах конфликтности личности : (К вопросу об общественно-психол. основах социальной психотерапии) / Н. С. Мансуров. – Москва : [б. и.], 1970. – 13 с.
7. Марьин М. И. Социально-психологическая компетентность руководителя органа внутренних дел : учебно-методическое пособие / М. И. Марьин, И. В. Якушев, В. Е. Петров. – Москва : ЦОКР МВД России, 2004. – 70 с.
8. Никандров В. В. Экспериментальная психология : учебное пособие / В. В. Никандров. – Санкт-Петербург : Речь, 2003. – 480 с.
9. Основы организации воспитательной работы с личным составом в органах внутренних дел : учебное пособие / Под общ. ред. В. Я. Кикотя. – Москва : ЦОКР МВД РФ, 2008. – 400 с.
10. Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии: Учебное пособие / Под ред. А. А. Крылова, С. А. Маничева. – Санкт-Петербург : Питер, 2002. – 560 с.
11. Профессиональная этика сотрудников правоохранительных органов : учебное пособие / [Гришин А. А. др.] ; под ред. Г. В. Дубова, А. В. Опалева. – 2-е изд., с доп. и изм. - Москва : Щит-М, 2001. – 383 с.
12. Психологическое обеспечение формирования и развития культуры общения и коммуникативной компетентности у сотрудников органов внутренних дел : учебно-методическое пособие / Под общ. ред. В. Л. Кубышко. – Москва : ЦОКР МВД России, 2007. – 192 с.
13. Психология экстремальных ситуаций для спасателей и пожарных / Под общей ред. Ю. С. Шойгу. – Москва : Смысл, 2007. – 319 с.
14. Травин В. В., Магура М. И., Курбатова М. Б. Развитие управленческого потенциала. Модуль I. / В. В. Травин, М. И. Магура, М. Б. Курбатова. – Москва : Дело, 2004. – 128 с.
15. Шкроб Н. В. Психология межличностных и межгрупповых отношений в профессиональной (служебной) деятельности : учебное пособие / Н. В. Шкроб, Ю. Г. Хлоповских. – Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 166 с.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ НАСЕЛЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОМ ОКРУГЕ ПО ВОПРОСАМ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Леонид Николаевич Стеблянский

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России»

Аннотация.

В настоящее время существующие курсы гражданской обороны муниципальных образований не в полной мере охватывают подготовкой неработающее население, в тоже время сама подготовка в области защиты от чрезвычайных ситуаций требует совершенства. В статье предложен вариант организации обучения неработающего населения в муниципальном округе при тесном взаимодействии территориального управления и отдела образования, с привлечением преподавателей школ и учащихся.

Ключевые слова: неработающее население, ЧС, ГО, подготовка населения, жизнедеятельность

В полномочия субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления входит вопрос подготовки населения в области гражданской обороны (далее – ГО) и защиты от чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) [1; 2], что в целом раскрывает и вопросы безопасности жизнедеятельности.

Законодательно определен порядок подготовка населения в области гражданской обороны [3] и защиты от ЧС природного и техногенного характера [4].

В 2023 году в Российской Федерации подготовкой лиц, не занятых в сфере производства и обслуживания (далее – неработающее население), было охвачено более 29 млн чел., что меньше на 9,3 % относительно 2022 года. Подготовка проводилась в 15 918 учебно-консультационных пунктах, а также в 5 254 организациях муниципальных образований. 5 309 инструкторов (консультантов) учебно-консультационных пунктов прошли подготовку в учебно-методических центрах. В Сибирском федеральном округе (далее – СФО) в 2023 году было охвачено учебой 3 107 526 чел. (таблица).

Таблица. Подготовка неработающего населения в Сибирском федеральном округе [5]

Наименование	2022 год	2023 год
Спланировано к обучению, чел	3909971	4857990
Прошли обучение, чел	3594969	3107526

В СФО общая численность населения составляет более 16,6 млн человек, из них неработающее население составляет почти 30 %, что определяет особенности подготовки неработающего населения в муниципальном образовании. В соответствии с руководящими документами [3; 4; 6; 7] в муниципальном образовании проводится информирование населения и пропаганда знаний, издаются книги, брошюры, памятки, привлекаются для проведения занятий курсы гражданской обороны.

В совокупности вопросы ГО и защиты от ЧС, в т. ч. и безопасность жизнедеятельности, раскрывающие понимание окружающая нас среды и дающие знания населению каким образом

осуществляется защита человека и особенно первоочередное жизнеобеспечение [8] его, позволяют получить необходимую сумму знаний неработающему населению.

Учитывая, что муниципальные образования непосредственно на своей территории должны проводить работу по внедрению новых методов пропагандистской, образовательной и информационной работы с населением в области ГО и защиты от ЧС [6], вызывает интерес реализации этой возможности в муниципальном округе (далее – МО). Исходя из структуры управления МО в каждом крупном населенном пункте имеется отдел территориального органа управления, а в малочисленных – главный специалист или староста, что повышает возможности в организации обучения неработающего населения (рисунок).

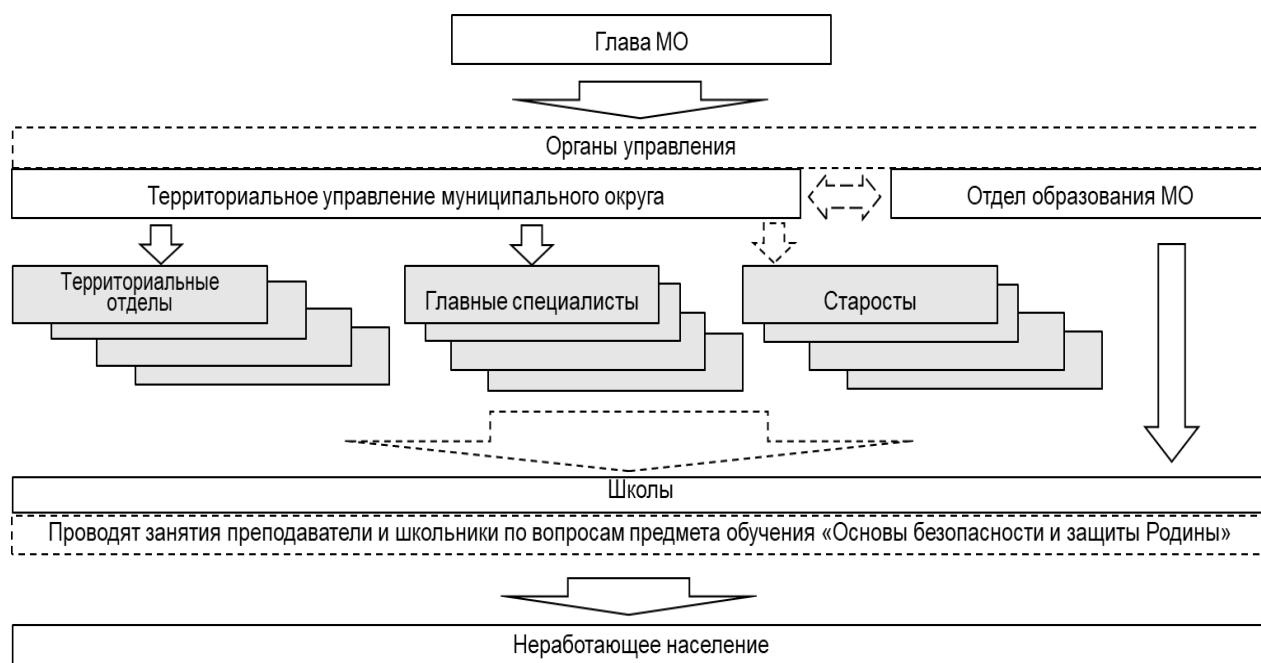


Рис. 1. Структура территориального управления муниципального округа по организации обучения неработающего населения [9; 10; 11]

Данная организационная структура обучения позволяет увеличить не только охват населения, но и качественно осуществлять его подготовку. Необходимо только согласовать усилия органов управления и непосредственных исполнителей (школа, население).

В тоже время занятия проводимые преподавателями и школьниками несут и воспитательную роль в отношении самих школьников, т.к. они проводят занятия со своими бабушками и дедушками, что в свою очередь их стимулирует к более глубокому изучению преподаваемого материала. Таким образом продолжается преемственность поколений.

Вовлечение школ в подготовку неработающего населения обусловлен наличием специалистов в области ГО, защиты от ЧС и в целом безопасности жизнедеятельности с одной стороны, а также наличием классной учебной материальной базы. В тоже время, главами муниципальных образований издаются нормативные правовые акты, в которых школы назначаются как пункты временного размещения (далее – ПВР), а работники школы входят в состав администрации ПВР. Фактически при проведении занятия проводится и тренировка в приеме пострадавшего населения в ПВР. В целом идет широкое вовлечение неработающего населения в образовательный процесс, позволяющий формировать из этой категории населения волонтеров в распространении полученных знаний.

Оптимальное сочетание все возможностей в подготовке населения позволяет успешно реализовывать рассматриваемую задачу.

Список используемых источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» <https://docs.cntd.ru/document/9009935?ysclid=m90qai12k831275046>.
2. Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне» <https://docs.cntd.ru/document/901701041>
3. Постановление Правительства РФ от 2.11.2000 № 841 "Об утверждении Положения о подготовке населения в области гражданской обороны» <https://docs.cntd.ru/document/901774785>.
4. Постановление Правительства РФ от 18.09.2020 № 1485 «Об утверждении Положения о подготовке граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» <https://docs.cntd.ru/document/565798059>.
5. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2023 году» <https://mchs.gov.ru/uploads/document/2024-04-10/71615f0595c3312c96d9a6e77826f9ab.pdf>.
6. Приказ МЧС России от 24 апреля 2020 г. № 262 «Об утверждении перечня должностных лиц, проходящих обучение по дополнительным профессиональным программам и программам курсового обучения в области ГО, находящихся в ведении МЧС России, других ФОИВ, других образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по ДПО, в том числе в УМЦ ГОЧС, а также на курсах ГО» <https://docs.cntd.ru/document/565032254>.
7. Организационно-методические рекомендации по подготовке всех групп населения в области ГО и защиты от чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации в 2024-2029 годах <https://legalacts.ru/doc/organizatsionno-metodicheskie-ukazaniya-po-podgotovke-vsekh-grupp-naseleniya-v-oblasti/>.
8. "ГОСТ Р 22.3.05-2022. Национальный стандарт Российской Федерации. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Первоочередное жизнеобеспечение пострадавшего населения. Термины и определения" <https://docs.cntd.ru/document/1200183497>.
9. Администрация Залесовского муниципального округа <https://zalesovskij-r22.gosweb.gosuslugi.ru/ofitsialno/struktura-munitsipalnogo-obrazovaniya/>.
10. Газета Залесовского района «СЕЛЬСКИЙ НОВАТОР» <https://s-nowator.ru/rajon/society/s-postavlennymi-zadachami-spravilis-itogovoe-intervyu-s-nachalnikom-terupravleniya-zalesovskogo-okruga-natalej-petenevoj/?ysclid=m92arxy53g556776395>.
11. Алтапресс — news <https://dzen.ru/a/ZtUF5nrbCR8nX6RV?ysclid=m92azxj448146324373>.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ОСНОВНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОЖАРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Куртов Сергей Олегович

Малый Виталий Петрович

доктор физико-математических наук, профессор

Макаров Владимир Михайлович

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация

В статье представлены результаты работы, направленной на модернизацию отдельных элементов экспериментально-исследовательской установки: оригинальное фиксирующее устройство, обеспечивающее стабильность измерений значений максимальной пропускной способности напорных пожарных рукавов, вставки для точного замера давления, а также специализированные заглушки с возможностью установки термометров. Полученные решения позволяют повысить точность и безопасность гидравлических испытаний пожарного оборудования.

Ключевые слова: пожарные рукава, пожарные разветвления, давление, гидравлическое сопротивление, пропускная способность.

Для обеспечения эффективного функционирования насосно-рукавных систем (далее – НРС), предназначенных для подачи огнетушащих веществ (далее – ОТВ) к месту пожара, необходимо учитывать комплекс эксплуатационных характеристик [1; 2] их основных элементов (рис. 1) и параметров применяемых приборов подачи ОТВ (пожарных стволов).



Рис. 1. Основные элементы НРС и их эксплуатационные параметры, влияющие на расстояние и (или) высоту подачи ОТВ В рамках научно-исследовательской деятельности Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России разработана и внедрена в эксплуатацию оригинальная экспериментально-исследовательская установка [3; 4], предназначенная для комплексной оценки эксплуатационных характеристик элементов НРС.

В ходе экспериментальных исследований, направленных на определение фактических значений максимальной пропускной способности современных рукавов пожарных напорных (далее – РПН), используемых в подразделениях пожарной охраны, была выявлена проблема, связанная с обеспечением безопасности исследователей и сохранности измерительного оборудования, в результате неконтролируемых колебаний свободного конца РПН при истечении из него больших расходов воды, подаваемых насосом пожарной автоцистерны [5; 6]. Для обеспечения безопасных условий испытаний разработано оригинальное устройство фиксации свободного конца испытываемого РПН (рис.2), исключающее опасные колебания при экспериментальном определении гидравлических характеристик пожарного оборудования в экстремальных режимах его эксплуатации.



Рис. 2. Фрагмент проведения испытаний Устройства, разработанного для обеспечения безопасности исследователей и сохранности приборов и пожарной техники при проведении гидравлических исследований по определению значений параметров элементов НРС [5; 6]

Также для уменьшения влияния в ходе проведения экспериментов посторонних гидравлических сопротивлений были разработаны и выполнены вставки (по 2 экземпляра с номинальными (условными) диаметрами DN50, DN65, DN80), позволяющие подключать датчики давления (манометры) и проводить измерения давления непосредственно перед (после) исследуемого элемента НРС. Вид и основные геометрические размеры изготовленных вставок представлены на рис. 3-5.

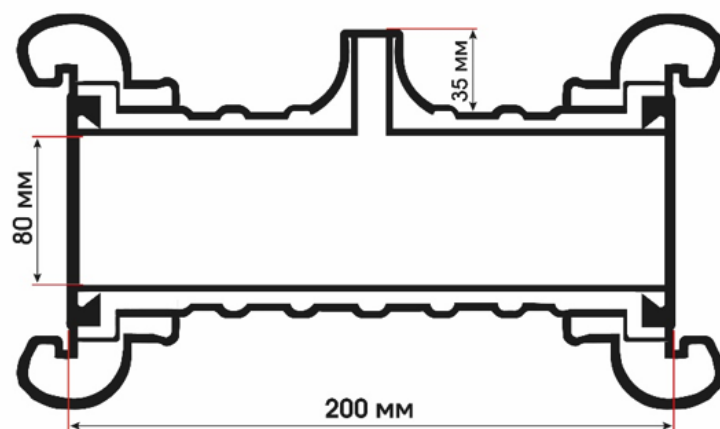


Рис. 3. Основные геометрические размеры вставки с номинальным диаметром DN80, позволяющие подключать датчики давления (манометры) непосредственно перед (после) исследуемого элемента НРС

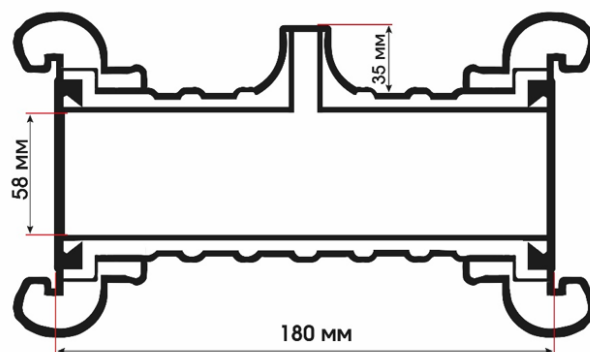


Рис. 4. Основные геометрические размеры вставки с номинальным диаметром DN65, позволяющие подключать датчики давления (манометры) непосредственно перед (после) исследуемого элемента НРС

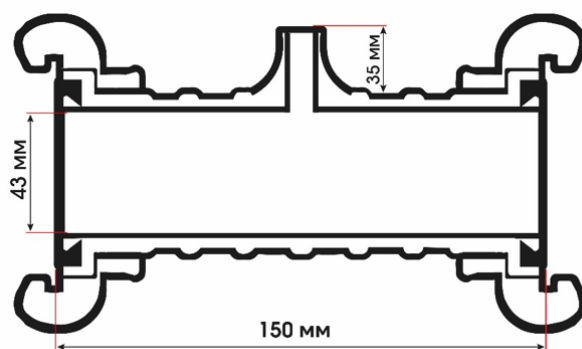


Рис. 4. Основные геометрические размеры вставки с номинальным диаметром DN50, позволяющие подключать датчики давления (манометры) непосредственно перед (после) исследуемого элемента НРС

Устройства фиксации РПН (в количестве 11 штук) [7] для контроля радиально-азимутальных и продольных деформаций при гидравлических испытаниях рис.5.

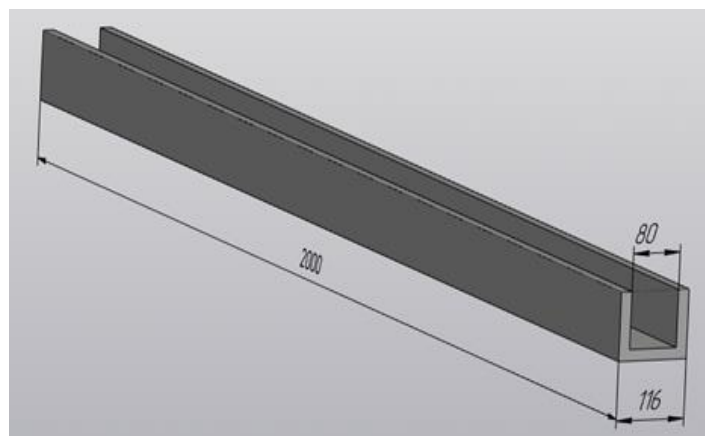


Рис. 5. Габаритные размеры фиксирующего лотка для контроля деформаций РПН при гидроиспытаниях

Для непрерывного мониторинга температурного поля в полостях пожарного трехходового разветвления при испытаниях теплозащитных покрытий авторами разработаны и изготовлены специальные головки-заглушки с установочными штуцерами (рис. 6).

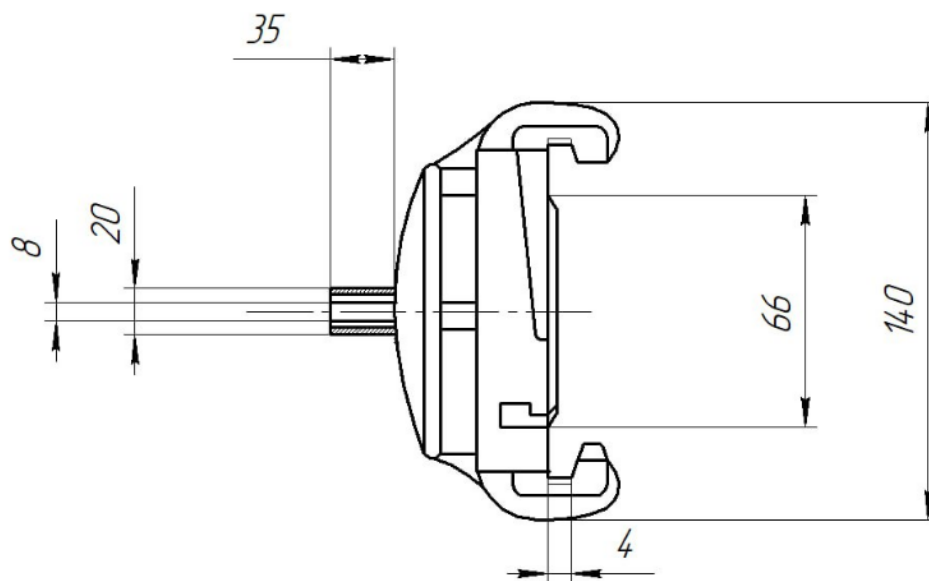


Рис. 6. Вид разработанной авторами специальной головки-заглушки с установочным щипцом для подключения термометра

Конструкция позволяет размещать по одному термометру сопротивления из платины технического ТПТ-1-3-100П-А4-Н-60/8 [3]. Такая конфигурация измерительной системы позволяет регистрировать пространственно-временное распределение температуры теплоносителя (воды) с дискретностью 1 с, что необходимо для корректной оценки эффективности теплозащитных решений.

Термометры предназначены для измерения температуры твердых, жидких и газообразных сред в диапазоне температур от минус 50 до плюс 100°C [3].

Разработанные технические решения для модернизации экспериментально-исследовательской установки Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России подтвердили свою эффективность в повышении точности и безопасности испытаний пожарного оборудования [8; 9], применяемого для подачи огнетушащих веществ на месте пожара.

Список использованных источников

1. Малый, В.П. О необходимости уточнения гидравлических характеристик, поступающих в подразделения МЧС России новых пожарных рукавов / В.П. Малый, С.О. Куртов, В.Ю. Яровой // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2022. – № 1(24). – С. 54-61. – DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2022.84.93.008.
2. Куртов, С. О. Аналитическое обоснование необходимости экспериментального определения гидравлических сопротивлений пожарных трехходовых разветвлений и переходных соединительных головок различных диаметров / С. О. Куртов, В. П. Малый, В. М. Макаров // Актуальные проблемы безопасности в техносфере. – 2024. – № 1(13). – С. 10-13. – DOI 10.34987/2712-9233.2024.81.31.002. – EDN JMVKGJ.
3. Обоснование выбора состава экспериментально-исследовательской установки для измерения теплогидравлических параметров элементов насосно-рукавных систем / В. П. Малый, С. О. Куртов, А. С. Лунев [и др.] // Южно-Сибирский научный вестник. – 2024. – № 2(54). – С. 60-68. – DOI 10.25699/SSSB.2024.54.2.006. – EDN OZOYAH.

4. Трояк, А. Ю. Подход к исследованию основных теплогидравлических параметров работы элементов насосно-рукавных систем, используемых при тушении пожаров / А. Ю. Трояк, С. О. Куртов // Актуальные проблемы пожарной безопасности: Материалы XXXVI Международной научно-практической конференции, посвященной 375-й годовщине образования пожарной охраны России, Москва, 31 мая 2024 года. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС РФ, 2024. – С. 688-696. – EDN RIGQRV.

5. Куртов, С. О. Повышение безопасности проведения исследований на экспериментально-исследовательской установке при проведении диагностики и контроля теплогидравлических параметров элементов насосно-рукавных систем / С. О. Куртов, В. П. Малый // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2024. – № 2(33). – С. 222-231. – DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2024.40.21.026. – EDN XMCTUY.

6. Куртов, С. О. Устройство, обеспечивающее безопасность проведения гидравлических исследований по определению пропускной способности пожарных рукавов и расходов пожарных стволов без участия ствольщика / С. О. Куртов, В. М. Макаров, В. А. Горшунов // Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, Железногорск, 24 мая 2024 года. – Железногорск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирская пожарно-спасательная академия" Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации стихийных бедствий", 2024. – С. 298-300. – EDN GGJSEE.

7. Разработка экспериментально исследовательской Установки «ДЕФОРМ-РПН» для исследования деформации стенок пожарного рукава при нагружении внутренним давлением / В. П. Малый, С. О. Куртов, А. С. Лунев [и др.] // Южно-Сибирский научный вестник. – 2024. – № 2(54). – С. 173-177. – DOI 10.25699/SSSB.2024.54.2.023. – EDN WZGTKS.

8. Куртов, С. О. Расчетно-экспериментальное определение фактических значений максимальной пропускной способности напорных пожарных рукавов 20-метровой длины с различными диаметрами условного прохода / С. О. Куртов, В. П. Малый, Ю. Н. Коваль // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2024. – № 3(34). – С. 190-200. – DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2024.52.74.019. – EDN CDBDHW.

9. Куртов, С. О. Метод экспериментального исследования гидравлического сопротивления напорных пожарных рукавов, выполненных из современных материалов / С. О. Куртов, В. П. Малый // Современные проблемы гражданской защиты. – 2024. – № 4(53). – С. 22-27. – EDN BFKQFL.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ КРИМИНАЛЬНЫХ ПОЖАРОВ: КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Тюнис Игорь Олегович¹
кандидат юридических наук, доцент,
Садчиков Василий Иванович²
кандидат юридических наук, доцент,
Канина Ирина Александровна²
кандидат юридических наук, доцент

¹*Московский финансово-промышленный университет «Синергия»*

²*Академия ГПС МЧС России*

Аннотация.

В статье рассматриваются актуальные проблемы выявления и фиксации информации о криминальных пожарах в контексте развития современных технологий искусственного интеллекта (ИИ). Исследуются возможности применения алгоритмов ИИ для анализа видеоизображений, текстовой информации, данных пожарной статистики, включая социальные сети (мониторинг угроз, анализ отчетов). Особое внимание уделяется интеграции ИИ с криминалистическими информационными системами. Обсуждаются проблемы и перспективы внедрения ИИ в практику расследования поджогов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровая информация, расследование поджогов

В современном мире, где технологический прогресс проникает во все сферы жизни, проблема криминальных пожаров, или поджогов, приобретает особую остроту. Огонь, будучи мощной разрушительной силой, в руках злоумышленников становится орудием совершения тяжких преступлений, сокрытия следов и дестабилизации общественной безопасности. История борьбы с преступностью свидетельствует о постоянном стремлении криминалистики к интеграции передовых достижений науки и техники. Однако, как показывает практика, эффективное применение этих достижений в раскрытии и расследовании преступлений, в том числе и поджогов, не всегда является безусловным и требует комплексного подхода.

Актуальность темы исследования обусловлена, с одной стороны, стабильностью высокого уровня пожаров, в том числе с признаками криминального характера [1]. С другой стороны, необходимостью совершенствования методов выявления и фиксации информации, имеющей значение для установления обстоятельств поджога, лиц, причастных к его совершению, и мотивов преступления. Особую значимость приобретает разработка эффективных криминалистических средств и методов, адаптированных к современным условиям совершения и сокрытия поджогов.

Статистические данные свидетельствуют о разнообразии объектов поджогов: жилые дома, производственные и складские помещения, транспортные средства, лесные массивы и т.д. [2]. При этом, поджоги часто сопряжены с тяжкими последствиями, такими как гибель людей, значительный материальный ущерб, нарушение нормальной деятельности организаций и граждан.

Проблема выявления и фиксации информации о криминальных пожарах является междисциплинарной и находится на стыке криминалистики, пожарно-технической экспертизы, оперативно-розыскной деятельности и уголовного процесса. Несмотря на значительное количество исследований, посвященных различным аспектам расследования пожаров [3,4], вопросы криминалистического обеспечения выявления и фиксации информации о криминальных пожарах требуют дальнейшего теоретического и практического развития.

В контексте расследования криминальных пожаров, выявление и фиксация информации являются первоочередными задачами, от эффективности решения которых зависит успех всего расследования.

Под информацией о криминальном пожаре следует понимать совокупность сведений о фактах и обстоятельствах, имеющих значение для установления причин и условий возникновения пожара, наличия признаков поджога, личности поджигателя, мотивов и целей преступления.

В современных условиях развития новых технологий и, в частности возможностей использования алгоритмов искусственного интеллекта (ИИ) открывают перед органами расследования новые горизонты для повышения эффективности обнаружения, анализа и предотвращения этих опасных преступлений. Рассмотрим подробнее, как именно ИИ может быть интегрирован в процесс расследования криминальных пожаров.

Современные алгоритмы искусственного интеллекта, особенно в области компьютерного зрения, машинного обучения и обработки естественного языка, предоставляют уникальные инструменты для решения задач, возникающих при расследовании криминальных пожаров. Их применение позволяет автоматизировать рутинные процессы, повысить точность анализа данных и выявлять закономерности, которые могут ускользнуть от человеческого внимания.

Одним из наиболее перспективных направлений является использование ИИ для анализа фото- и видеоматериалов, полученных с места пожара. Традиционно, осмотр места происшествия и фиксация обстановки осуществляются следователями и экспертами вручную, что является трудоемким и время затратным процессом. Алгоритмы компьютерного зрения могут автоматизировать и значительно ускорить этот этап.

Обнаружение очагов пожара и путей распространения огня: ИИ может быть обучен на большом массиве изображений пожаров для распознавания характерных признаков очагов возгорания и путей распространения пламени. Анализируя тепловые карты, инфракрасные снимки и обычные фотографии, алгоритмы могут с высокой точностью идентифицировать несколько очагов пожара, что является важным индикатором поджога. Кроме того, анализ траекторий распространения огня, зафиксированных на видео, позволяет выявить аномалии, нехарактерные для случайных возгораний, например, неестественно быстрое или направленное распространение пламени, указывающее на использование горючих жидкостей. Например, за рубежом [5] разработали нейросеть, способную анализировать видео пожара в режиме реального времени и выделять области, где распространение огня отклоняется от ожидаемых моделей, что может служить сигналом о возможном поджоге.

Идентификация следов горючих жидкостей и средств поджога: Алгоритмы спектрального анализа изображений, работающие в инфракрасном и ультрафиолетовом диапазонах, могут быть использованы для обнаружения следов горючих жидкостей, таких как бензин, керосин или специальные ускорители горения, даже если они невидимы невооруженным глазом. ИИ может быть обучен распознавать на изображениях типичные средства поджога, такие как канистры, бутылки с остатками горючего, зажигательные устройства и т.п. [6] продемонстрировали эффективность использования нейронных сетей для обнаружения остатков бензина на различных поверхностях после пожара с точностью до 95%.

Системы видеонаблюдения сегодня широко используются в городах (Умный город), на предприятиях, стадионах, вокзалах и т. д. Алгоритмы анализа ИИ позволяют из огромного массива информации выделить признаки подозрительного поведения, например, бегства с места происшествия, подозрительная активность и т.п.

Второе важное направление использования алгоритмов ИИ для анализа массивов информации, полученных из различных источников (МЧС, полиции, страховых компаний, и др.), позволяющих выявить признаки криминального поведения, выдвигать версии, анализировать причины. На этой базе ИИ может выявить случаи серийных поджогов или определять районы возникновения или концентрации таких случаев. Такие примеры уже описаны в специальной литературе [7]. Есть обученные модели, прогнозирования рисков пожаров, например, в конкретное время или определенном месте [7].

Обучение ИИ может осуществляться на моделях «обычных» пожаров, возникающих по случайным причинам, и использовать эти модели для выявления аномальных пожаров, отклоняющихся от ожидаемых характеристик. Например, пожар, возникший в нетипичное время суток, в необычном месте, или распространяющийся с аномальной скоростью, может быть автоматически помечен системой ИИ как подозрительный и требующий более тщательного расследования. Алгоритмы обнаружения аномалий могут анализировать данные о пожарах в режиме реального времени и сигнализировать о потенциально криминальных инцидентах оперативным службам. Имеются разработки [9] системы раннего оповещения о криминальных пожарах, которая анализирует данные о пожарах в режиме реального времени и автоматически выделяет инциденты, статистически отличающиеся от типичных случайных возгораний, что позволяет оперативно реагировать на потенциальные поджоги.

Следующим важным направлением можно выделить возможности обработки естественного языка (NLP), текстовой информации и анализ социальных сетей, новостных статей, отчетов пожарных служб и страховых компаний.

Алгоритмы NLP могут анализировать текстовые сообщения, изображения и видео, выявлять ключевые слова и фразы, связанные с поджогами, и идентифицировать потенциально опасные аккаунты и группы. Системы мониторинга социальных сетей на основе ИИ могут предоставлять правоохранительным органам оперативную информацию о готовящихся или совершенных поджогах, а также выявлять потенциальных поджигателей. Например, создана система мониторинга социальных сетей, которая автоматически выявляет сообщения, содержащие признаки подготовки или совершения поджогов, и оповещает правоохранительные органы, что позволяет оперативно реагировать на угрозы и предотвращать преступления [10].

Алгоритмы NLP могут быть использованы для автоматического анализа больших объемов текстовых отчетов и протоколов, составленных пожарными, следователями и страховыми агентами. ИИ может извлекать ключевую информацию из текстовых документов, такую как причины пожара, описание места происшествия, показания свидетелей, характеристики объектов пожара и т.д. Анализируя эту информацию в совокупности, ИИ может выявлять закономерности, связи и противоречия, которые могут помочь в установлении истины и раскрытии преступления. Например, ИИ может выявить случаи, когда в разных отчетах упоминаются одни и те же лица, объекты или способы поджога, что может указывать на связь между различными пожарами [11].

Еще одно, объединяющее, на наш взгляд, направление, это интеграция ИИ с криминалистическими информационными системами, что позволит создать единую платформу для сбора, обработки, анализа и хранения информации о криминальных пожарах, обеспечить оперативный доступ к необходимым данным для следователей и экспертов и в целом повысить эффективность их деятельности.

Интеграция ИИ с криминалистическими базами данных позволит создать интеллектуальные поисковые системы, способные осуществлять поиск информации не

только, по ключевым словам, но и по смысловому содержанию запроса. Например, следователь сможет задать запрос «пожары, возникшие в жилых домах ночью, с использованием горючих жидкостей» и получить релевантные результаты из различных источников данных, включая текстовые отчеты, изображения, видеозаписи и статистические данные. Кроме того, она может автоматически сопоставлять данные о пожарах с данными о страховых выплатах, финансовом состоянии владельцев объектов, криминальной истории лиц, проживающих или работающих в районе пожара, и т.д., выявляя подозрительные совпадения и потенциальных подозреваемых.

Рассмотренные нами направления внедрения ИИ в расследование криминальных пожаров, представляются нам наиболее перспективными, но не лишенными своих проблем, которые нельзя не учитывать.

А в частности, эффективность алгоритмов машинного обучения напрямую зависит от объема и качества обучающих данных. Для обучения ИИ распознаванию признаков поджогов, обнаружению горючих жидкостей и анализу видеозаписей необходимы большие массивы данных, включающие изображения и видео реальных пожаров, образцы горючих веществ, текстовые отчеты и статистические данные. Сбор и разметка таких данных является трудоемким и дорогостоящим процессом.

Кроме того, многие современные алгоритмы ИИ, особенно глубокие нейронные сети, являются «черными ящиками», то есть сложно понять, каким образом алгоритм пришел к тому или иному выводу. В контексте уголовного судопроизводства, важно обеспечить достоверность полученных результатов, и в целом их доказательственное значение. Также нельзя забывать этических и правовых вопросов, связанных с защитой персональных данных, обеспечением справедливости и недопущением дискриминации. Необходимо разработать правовые рамки и этические принципы использования ИИ в расследовании криминальных пожаров, гарантирующие соблюдение этих прав.

Несмотря на существующие проблемы, перспективы использования ИИ в расследовании криминальных пожаров являются, на наш взгляд, весьма обнадеживающими. Дальнейшее развитие алгоритмов ИИ, увеличение доступности данных и разработка правовых и этических норм позволят в полной мере реализовать потенциал ИИ для повышения эффективности борьбы с поджогами и обеспечения общественной безопасности. Будущие исследования должны быть направлены на разработку специализированных ИИ систем, адаптированных к специфике расследования криминальных пожаров, интеграцию ИИ с существующими криминалистическими инструментами и подготовку специалистов, способных эффективно использовать ИИ в своей работе.

Список использованных источников

1. Иванов П.С. Криминальные пожары: современное состояние и тенденции // Вестник криминалистики. 2020. № 2. С. 15-22.
2. МЧС России. Статистика пожаров в Российской Федерации за 2024 год. [Электронный ресурс]. URL: [<https://02.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/5435982>]. (Дата обращения: 24.03.2025).
3. Петров А.В. Расследование пожаров: криминалистические и процессуальные аспекты. М.: Юрлитинформ, 2018. 240 с.
4. Сидоров Н.Н. Методика расследования поджогов жилых помещений. СПб.: Изд-во СПб ун-та МВД России, 2022. 187 с.
5. Smith, J., et al. (2023). Real-time fire spread anomaly detection using deep learning for arson investigation. Journal of Forensic Sciences, 68(3), 875-882.

6. Jones, R., & Brown, L. (2024). Convolutional neural networks for accelerant residue detection in post-fire debris. *Forensic Chemistry*, 35, 100572.
7. Garcia, M., & Rodriguez, A. (2022). Machine learning for hotspot detection of arson incidents in urban areas. *Applied Geography*, 147, 102789.
8. Kim, H., et al. (2024). Predictive modeling of arson risk using comprehensive feature engineering and machine learning. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 108, 104253.
9. Chen, W., & Wang, S. (2023). Anomaly detection system for early warning of criminal fires using real-time fire data. *Fire Technology*, 59(6), 3021-3040.
10. Patel, V., et al. (2025). Social media monitoring for early detection of arson threats and discussions. *Information Processing & Management*, 62(2), 102857.
11. Nguyen, T., & Li, X. (2023). Natural language processing for automated analysis of fire incident reports and knowledge extraction. *Knowledge-Based Systems*, 278, 109854.

ВЫЯВЛЕНИЕ КРИМИНАЛЬНЫХ ПОЖАРОВ: КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Тюнис Игорь Олегович¹

кандидат юридических наук, доцент

Садчиков Василий Иванович²

кандидат юридических наук, доцент

Егоров Николай Витальевич²

кандидат педагогических наук, доцент

¹*Московский финансово-промышленный университет «Синергия»,*

²*Академия ГПС МЧС России*

Аннотация.

В статье рассматривается актуальная проблема выявления и фиксации криминальных пожаров, возможности применения современных криминалистических средств и методов выявления и фиксации информации о криминальных пожарах и ее использования в доказывании.

Ключевые слова: криминальные пожары, информационные технологии, фиксация информации, тактика и методика расследования

В современном мире, где технологический прогресс проникает во все сферы жизни, проблема криминальных пожаров, или поджогов, приобретает особую остроту. Огонь, будучи мощной разрушительной силой, в руках злоумышленников становится орудием совершения тяжких преступлений, сокрытия следов и дестабилизации общественной безопасности. История борьбы с преступностью свидетельствует о постоянном стремлении криминалистики к интеграции передовых достижений науки и техники. Однако, как показывает практика, эффективное применение этих достижений в раскрытии и расследовании преступлений, в том числе и поджогов, не всегда является безусловным и требует комплексного подхода.

Актуальность темы исследования обусловлена, с одной стороны, стабильностью высокого уровня пожаров, в том числе с признаками криминального характера [1, с.15]. С другой стороны, необходимостью совершенствования методов выявления и фиксации информации, имеющей значение для установления обстоятельств поджога, лиц, причастных к его совершению, и мотивов преступления. Особую значимость приобретает разработка эффективных криминалистических средств и методов, адаптированных к современным условиям совершения и сокрытия поджогов.

По данным Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России), ежегодно в Российской Федерации регистрируется значительное количество пожаров, часть из которых носит криминальный характер [2]. Статистические данные свидетельствуют о разнообразии объектов поджогов: жилые дома, производственные и складские помещения, транспортные средства, лесные массивы и т.д. При этом, поджоги часто сопряжены с тяжкими последствиями, такими как гибель людей, значительный материальный ущерб, нарушение нормальной деятельности организаций и граждан.

Проблема выявления и фиксации информации о криминальных пожарах является междисциплинарной и находится на стыке криминалистики, пожарно-технической экспертизы, оперативно-розыскной деятельности и уголовного процесса. Несмотря на значительное количество исследований, посвященных различным аспектам расследования пожаров [3, с.42; 4, с.78], вопросы криминалистического обеспечения выявления и фиксации информации о криминальных пожарах требуют дальнейшего теоретического и практического развития.

В криминалистической науке традиционно пристальное внимание уделяется процессу собирания, исследования и использования доказательств. Как отмечал Р.С. Белкин, «...их совокупности, надлежащим образом систематизированные, соответственно входят в содержание криминалистической техники, криминалистической тактики и криминалистической методики» [5, с.149]. В контексте расследования криминальных пожаров, выявление и фиксация информации являются первоочередными задачами, от эффективности решения которых зависит успех всего расследования.

Под информацией о криминальном пожаре следует понимать совокупность сведений о фактах и обстоятельствах, имеющих значение для установления причин и условий возникновения пожара, наличия признаков поджога, личности поджигателя, мотивов и целей преступления. Источниками такой информации могут выступать различные объекты:

Место происшествия: осмотр места пожара является ключевым следственным действием, позволяющим выявить следы преступления, вещественные доказательства, обстановку места пожара. Важное значение имеет фиксация обстановки места пожара с использованием фото-и видеосъемки, схем, планов, описаний.

Вещественные доказательства к вещественным доказательствам по делам о поджогах относятся остатки горючих веществ, средства поджога предметы со следами рук, обуви, транспортных средств, микрочастицы, и другие объекты, имеющие отношение к пожару. Важно правильно обнаружить, изъять, упаковать и зафиксировать вещественные доказательства для последующего экспертного исследования.

Показания участников процесса: показания потерпевших, свидетелей, подозреваемых, обвиняемых, специалистов, экспертов являются важным источником информации о криминальном пожаре. Необходимо обеспечить полноту, объективность и достоверность получаемых показаний.

Оперативно-розыскная информация: данные, полученные в ходе оперативно-розыскных мероприятий, могут содержать ценную информацию о подготовке и совершении поджога, лицах, причастных к преступлению, мотивах и целях преступления.

Для эффективного выявления и фиксации информации о криминальных пожарах необходимо комплексное применение криминалистических средств и методов, включающих:

Криминалистическую технику: использование современных технических средств для осмотра места пожара, обнаружения, фиксации и изъятия следов и вещественных доказательств. К таким средствам относятся фото- и видеокамеры, осветительные приборы, инструменты для поиска и изъятия микрочастиц, средства для обнаружения следов горючих веществ, и др. Особое значение приобретают цифровые технологии для фиксации и обработки информации с места происшествия [6, с.112].

Криминалистическую тактику: разработка тактических приемов проведения следственных действий по делам о поджогах, с учетом специфики данной категории преступлений. Важное значение имеет планирование расследования, определение последовательности следственных действий, выбор наиболее эффективных тактических приемов допроса, очных ставок, следственных экспериментов.

Криминалистическую методику: разработка методик расследования отдельных видов поджогов, с учетом способов совершения преступлений, типичных следственных ситуаций, особенностей доказательственной базы. Необходимо учитывать специфику расследования

поджогов жилых помещений, транспортных средств, объектов экономики, лесных массивов и др.

В современных условиях развития информационных технологий особую актуальность приобретает вопрос использования цифровых технологий для выявления и фиксации информации о криминальных пожарах. Цифровые фото- и видеокамеры, геоинформационные системы, дроны, программное обеспечение для анализа данных пожаров и другие цифровые инструменты открывают новые возможности для повышения эффективности расследования поджогов. Вместе с тем, необходимо решать вопросы правового регулирования использования цифровых технологий в уголовном процессе, обеспечения достоверности и допустимости получаемой информации.

Не менее важным является вопрос профессиональной подготовки следователей, дознавателей, экспертов-криминалистов, оперативных сотрудников в области выявления и фиксации информации о криминальных пожарах. Необходимо совершенствовать образовательные программы, включать в них современные криминалистические методики, технические средства, цифровые технологии, а также обеспечивать постоянное повышение квалификации практических работников.

Таким образом, выявление и фиксация информации о криминальных пожарах является комплексной криминалистической задачей, требующей интеграции теоретических разработок и практического опыта, использования современных научно-технических достижений, совершенствования правового и организационного обеспечения расследования данной категории преступлений. Дальнейшие исследования в этом направлении должны быть направлены на разработку и внедрение эффективных криминалистических методик, технических средств и цифровых технологий, способствующих повышению эффективности раскрытия и расследования криминальных пожаров.

Список использованных источников

1. Иванов П.С. Криминальные пожары: современное состояние и тенденции // Вестник криминалистики. 2020. № 2. С. 15-22.
2. МЧС России. Статистика пожаров в Российской Федерации за 2024 год. [Электронный ресурс]. URL: [<https://02.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/5435982>]. (Дата обращения: 04.03.2025).
3. Петров А.В. Расследование пожаров: криминалистические и процессуальные аспекты. М.: Юрлитинформ, 2018. 240 с.
4. Сидоров Н.Н. Методика расследования поджогов жилых помещений. СПб.: Изд-во СПб ун-та МВД России, 2022. 187 с.
5. Белкин Р.С. Курс криминалистики в 3 т. Т. 1. Общая теория криминалистики. М., 1997. 408 с.
6. Смирнов В.К. Цифровые технологии в криминалистике: проблемы и перспективы // Закон и порядок. 2023. № 4. С. 112-119.

**АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПОЖАРОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ,
ПРОИЗОШЕДШИХ ПО ПРИЧИНЕ НАРУШЕНИЯ ПРАВИЛ УСТРОЙСТВА И
ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ С 2019 ПО 2023 ГГ.**

Андрей Александрович Кондашов
кандидат физико-математических наук
Евгений Васильевич Бобринев
кандидат биологических наук
Олег Васильевич Стрельцов
Ольга Сергеевна Маторина

*Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

Изучена динамика пожаров и их последствий, возникших из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования на производственных объектах в Российской Федерации за период 2019–2023 гг. Количество пожаров из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования на производственных объектах в Российской Федерации в 2023 увеличилось на 69% по сравнению с 2022 г. Также зафиксировано увеличение показателя «среднее количества погибших при пожарах людей в расчете на 100 пожаров». Представлено распределение частоты возникновения пожара по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования для предприятий разных отраслей производства на объектах.

Ключевые слова: пожар, гибель, нарушение правил, электрооборудование, производственные объекты, отрасли

Нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования стало одной из лидирующих причин пожаров [1].

В настоящей работе проведено изучение динамики пожаров и их последствий, возникших из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования на производственных объектах в Российской Федерации за период 2019–2023 гг. Статистические данные получены из федеральной государственной информационной системы «Федеральный банк данных «Пожары» [2].

На рис. 1 приведена динамика пожаров из-за нарушения правил устройства и эксплуатации на производственных объектах с 2019 по 2023 гг.

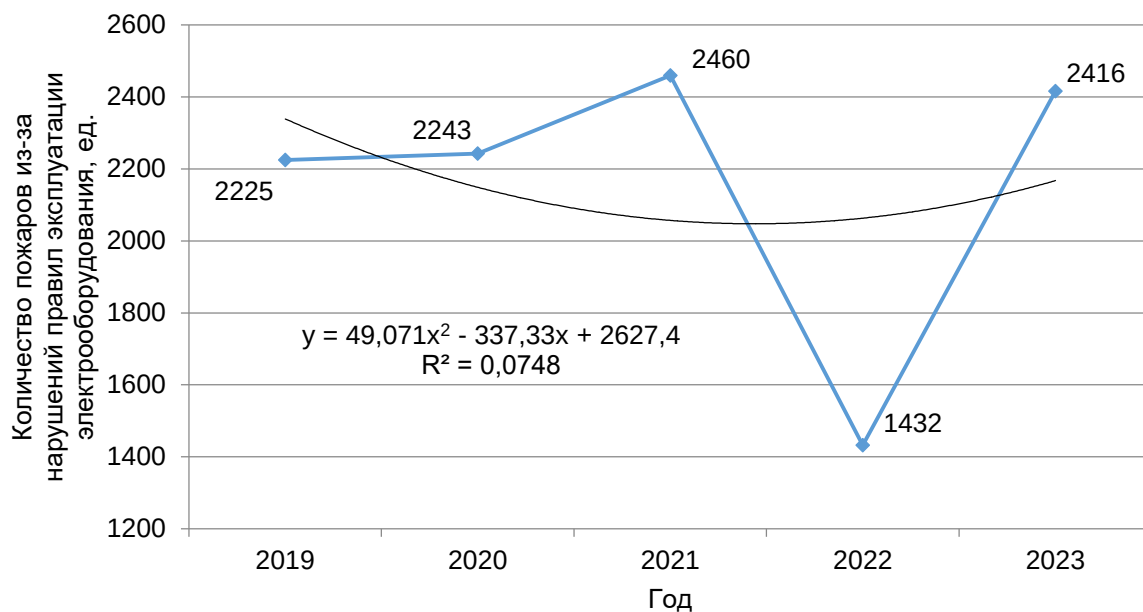


Рис. 1. Динамика пожаров из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования на производственных объектах с 2019 по 2023 гг.

С 2019 по 2023 год количество пожаров из-за нарушения правил устройства и эксплуатации на производственных объектах в Российской Федерации увеличилось с 2225 до 2416, следует отметить, что в 2023 увеличение количества пожаров из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования увеличилось на 69% по сравнению с 2022 г.

На рис. 2 приведена динамика среднего количества погибших при пожарах людей в расчете на 100 пожаров из-за нарушения правил устройства и эксплуатации на производственных объектах с 2019 по 2023 гг.

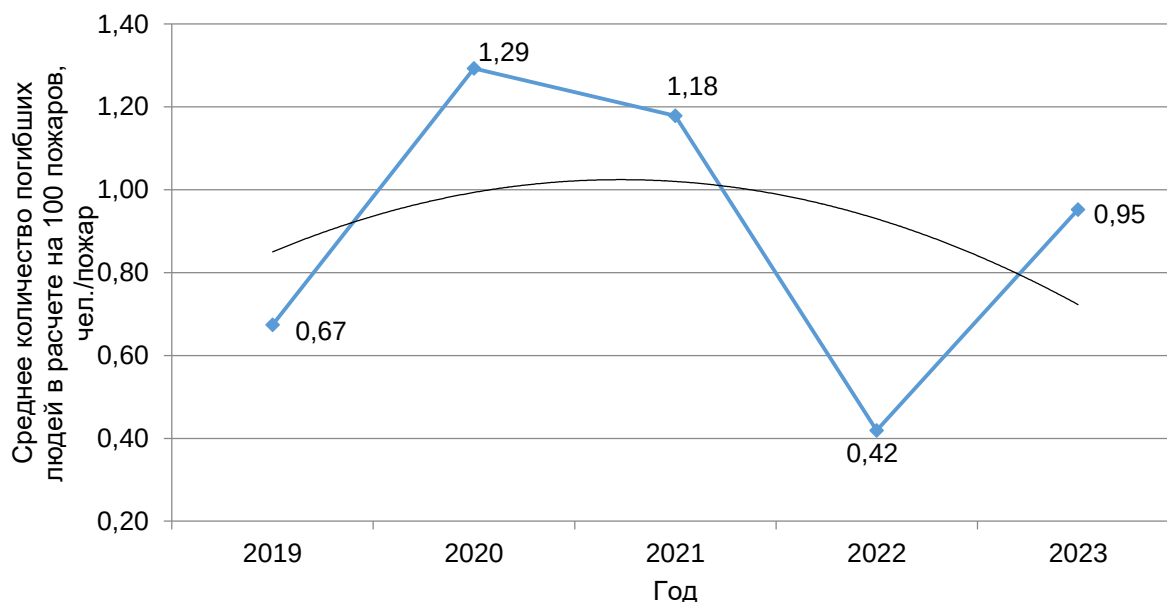


Рис. 2. Динамика среднего количества погибших при пожарах людей в расчете на 100 пожаров из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования с 2019 по 2023 гг.

Обращает внимание увеличение среднего количества погибших при пожарах людей более чем в 2 раза в 2023 году по сравнению с 2022 гг.

Для примера на рис. 3 представлена динамика среднего количества погибших при пожарах людей в расчете на 100 пожаров из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования в целом по Российской Федерации с 2019 по 2023 гг.

Наблюдается тенденция к снижению рассматриваемого показателя, (коэффициент детерминации равен 47%). Следует отметить, что значение показателя в 2023 году (37 погибших людей в расчете на 1000 пожаров) практически не отличается от данных 2022 года в случае рассмотрения всех пожаров из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования, однако эти значения в несколько раз превышают аналогичные значения на производствах объектах.

На рис. 4 представлено распределение частоты возникновения пожара по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования для предприятий разных отраслей производства объектах с 2019 по 2023 гг.

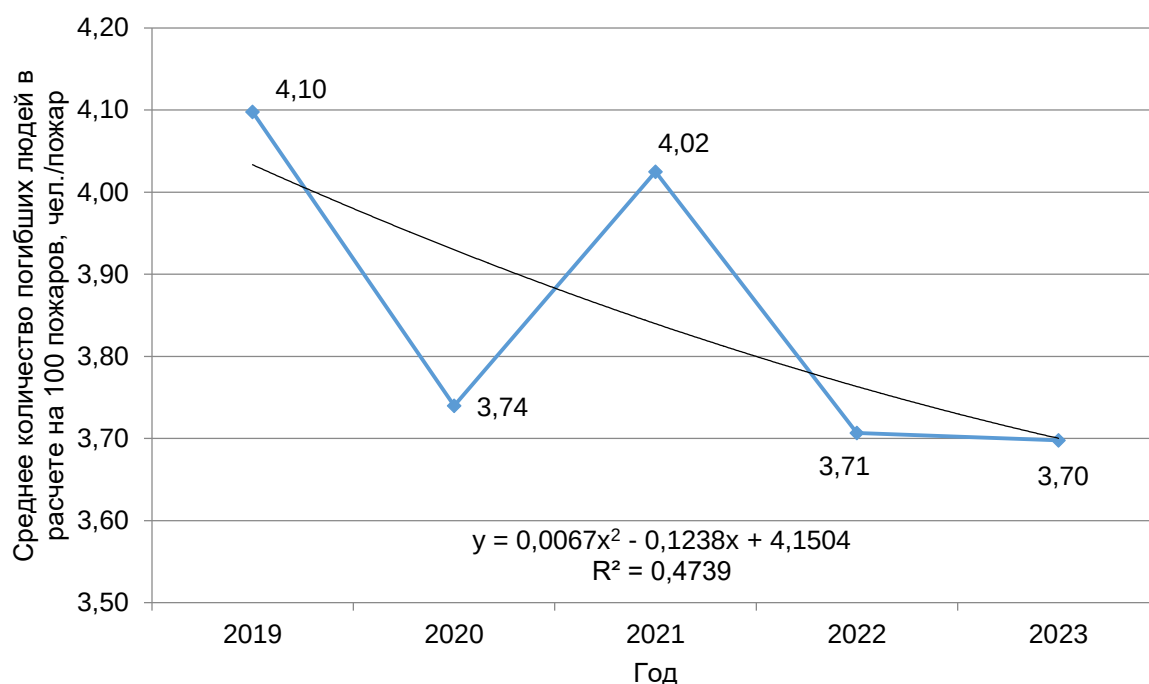


Рис. 3. Динамика среднего количества погибших при пожарах людей в расчете на 100 пожаров из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования в целом по Российской Федерации с 2019 по 2023 гг.

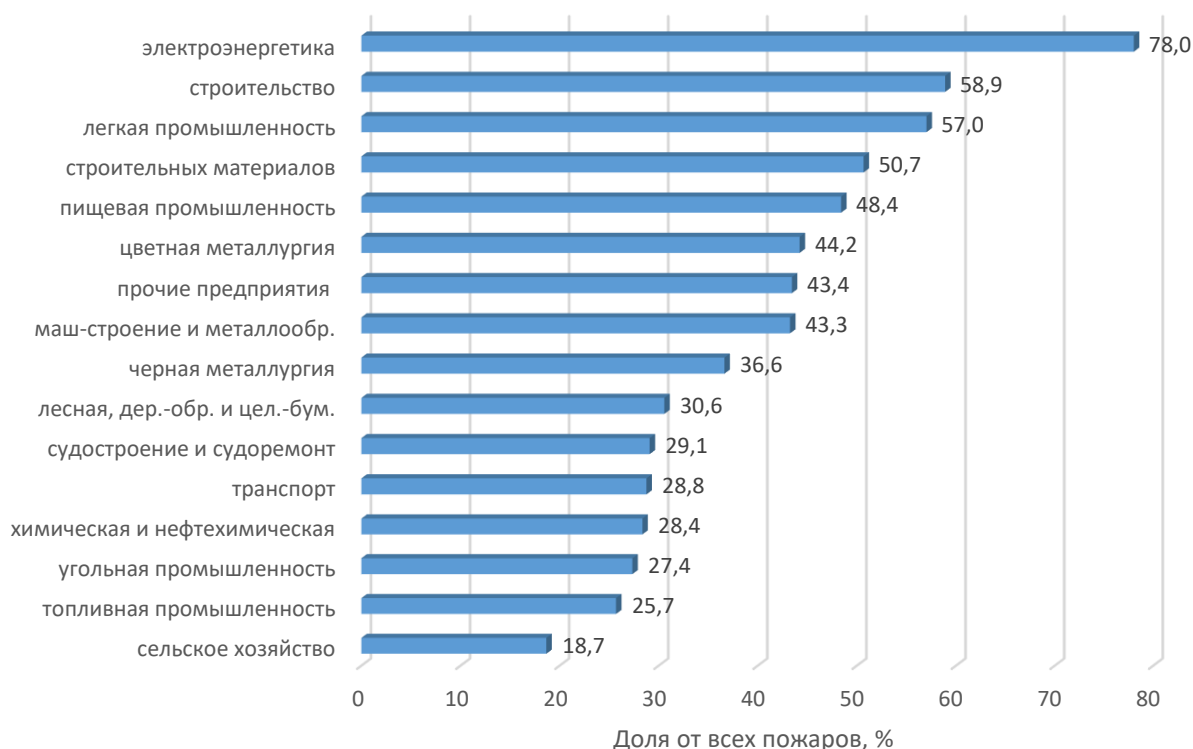


Рис. 4. Распределение частоты возникновения пожара по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования для предприятий разных отраслей производства

Как видно из рисунка из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования пожар чаще всего возникает на предприятиях электроэнергетики – в 78% случаев, строительства (59%), легкой промышленности (57%). На предприятиях сельского хозяйства нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования является причиной возникновения пожара только в 19% случаев, на предприятиях топливной промышленности – в 26% случаев, угольной промышленности – в 27% случаев.

Таким образом, показано, что на производственно-технологических процессах больше внимания уделяют соблюдению правил устройства и эксплуатации электрооборудования, чем в среднем на объектах защиты в Российской Федерации. Однако в 2023 году наметилась тенденция к изменению этого отношения к соблюдению правил устройства и эксплуатации электрооборудования производственных объектах.

Список использованных источников

1. Кондашов А. А., Бобринев Е. В., Удавцова Е. Ю. Структура причин возникновения пожаров на объектах промышленности // Научно-аналитический журнал "Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России". – 2024. – № 1. – С. 13-22.
2. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информ.- аналитич. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. 110 с.

**ИЗУЧЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДИ ЗАСТРОЙКИ ЗДАНИЙ И
ПОМЕЩЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ, ОТНЕСЕННЫХ К
РАЗЛИЧНЫМ КАТЕГОРИЯМ ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНОСТИ, ПО
ОТРАСЛЯМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Олег Васильевич Стрельцов

Елена Юрьевна Удавцова

кандидат технических наук

Евгений Васильевич Бобринев

кандидат биологических наук

Татьяна Александровна Шавырина

*Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

Проанализированы сведения о средней площади застройки производственного объекта зданиями (сооружениями) и помещениями, отнесенными к категориям взрывопожароопасности А, Б, Г, Д, В1-В4, в зависимости от отраслевой принадлежности. Повышенная взрывопожароопасность зафиксирована для объектов черной металлургии – в среднем 154 тыс. м² на один объект, химической и нефтехимической промышленности – 124,7 тыс. м². Полученная информация влияет на типы и характеристики систем, средств и установок защиты от пожаров, а также является основанием для размещения на производственных объектах подразделения пожарной охраны.

Ключевые слова: пожар, категориям взрывопожароопасности, площадь застройки, производственные объекты, отрасли

В соответствии со статьей 27 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» помещения производственного и складского назначения независимо от их функционального назначения подразделяются по пожарной и взрывопожарной опасности на следующие категории:

- 1) повышенная взрывопожароопасность (А);
- 2) взрывопожароопасность (Б);
- 3) пожароопасность (В1 - В4);
- 4) умеренная пожароопасность (Г);
- 5) пониженная пожароопасность (Д) [1].

В настоящей работе проанализированы сведения о площади застройки производственного объекта зданиями (сооружениями) и помещениями, отнесенными к категориям взрывопожароопасности А, Б, Г, Д, В1-В4, в зависимости от отраслевой принадлежности, полученных в результате анкетирования в выборке из 673 производственных объектов, которые охраняются объектовыми подразделениями пожарной охраны. Данные производственные объекты располагаются в 72 субъектах Российской Федерации.

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

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

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

На рис. 1-5 показана средняя площадь застройки производственного объекта зданиями (сооружениями) и помещениями, отнесенными к категориям взрывопожароопасности А, Б, Г, Д, В1-В4, в зависимости от отраслевой принадлежности.

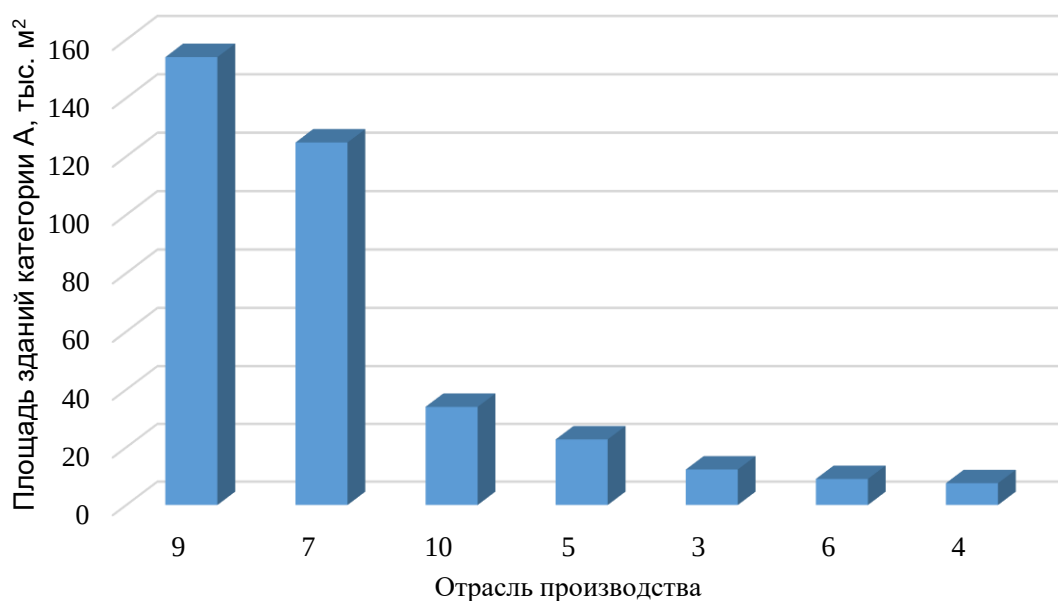


Рис. 1. Средняя площадь застройки производственного объекта зданиями (сооружениями) и помещениями, отнесенными к категориям взрывопожароопасности А, в зависимости от отраслевой принадлежности

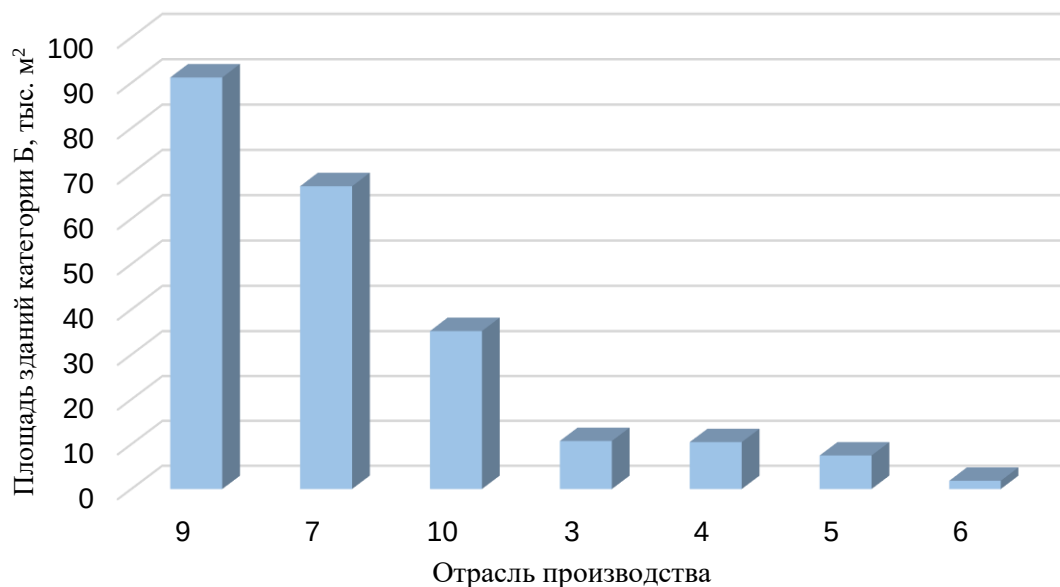


Рис. 2. Средняя площадь застройки производственного объекта зданиями (сооружениями) и помещениями, отнесенными к категориям взрывопожароопасности Б, в зависимости от отраслевой принадлежности

Наибольшая средняя площадь застройки производственного объекта зданиями (сооружениями) и помещениями, отнесенными к категориям взрывопожароопасности А, для объектов черной металлургии – в среднем 154 тыс. м² на один объект, химической и нефтехимической промышленности – 124,7 тыс. м².

Наибольшая средняя площадь застройки производственного объекта зданиями (сооружениями) и помещениями, отнесенными к категориям взрывопожароопасности Б, для объектов черной металлургии – в среднем 91,2 тыс. м² на один объект, химической и нефтехимической промышленности – 67,2 тыс. м².



Рис. 3. Средняя площадь застройки производственного объекта зданиями (сооружениями) и помещениями, отнесенными к категориям взрывопожароопасности Г, в зависимости от отраслевой принадлежности

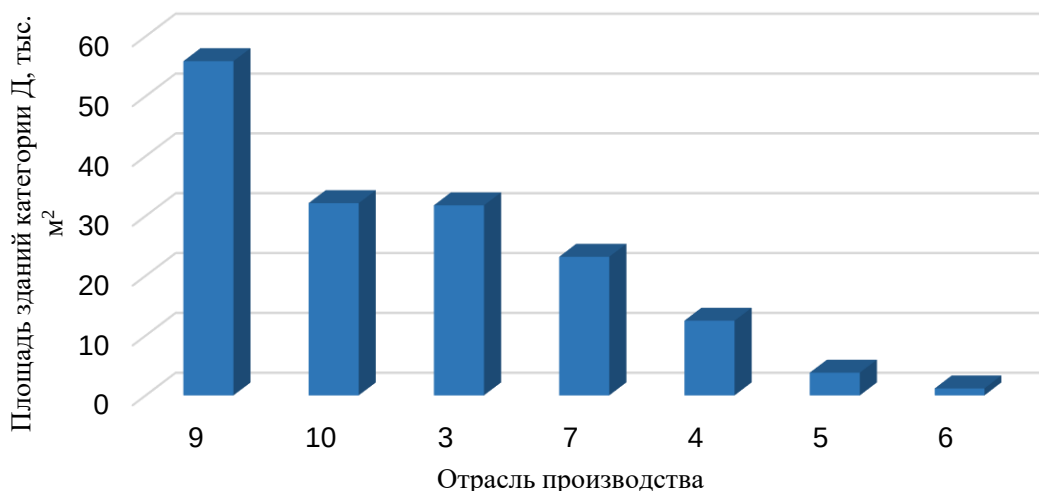


Рис. 4. Средняя площадь застройки производственного объекта зданиями (сооружениями) и помещениями, отнесенными к категориям взрывопожароопасности Д, в зависимости от отраслевой принадлежности

Наибольшая средняя площадь застройки производственного объекта зданиями (сооружениями) и помещениями, отнесенными к категориям взрывопожароопасности Г, для объектов черной металлургии – в среднем 150,2 тыс. м² на один объект, химической и нефтехимической промышленности – 37,9 тыс. м².

Наибольшая средняя площадь застройки производственного объекта зданиями (сооружениями) и помещениями, отнесенными к категориям взрывопожароопасности Д, для объектов черной металлургии – в среднем 55,9 тыс. м² на один объект, электроэнергетики – 32,1 тыс. м², машиностроения – 31,8 тыс. м².

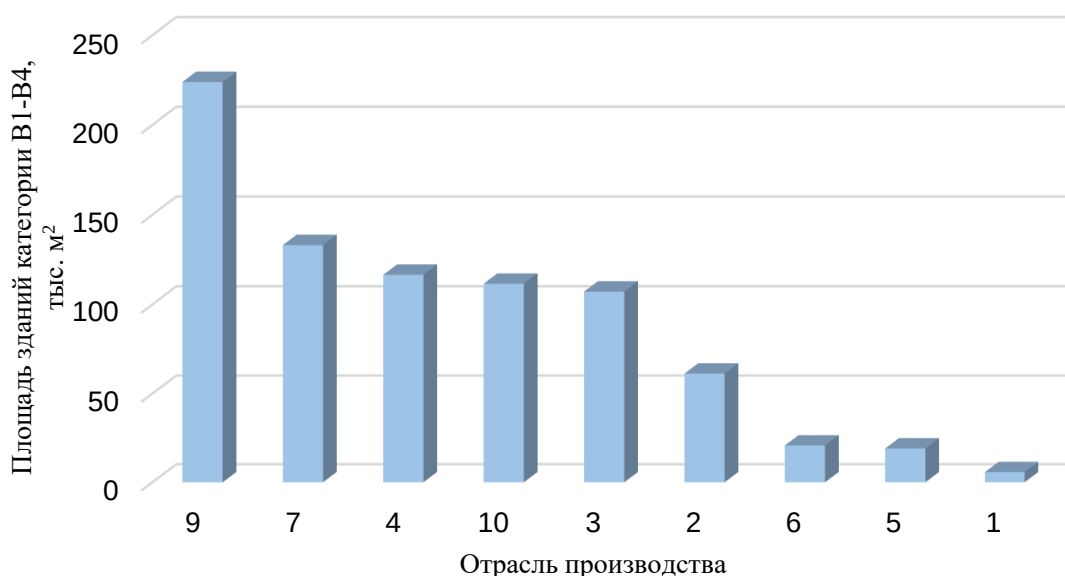


Рис. 5. Средняя площадь застройки производственного объекта зданиями (сооружениями) и помещениями, отнесенными к категориям взрывопожароопасности В1-В4, в зависимости от отраслевой принадлежности

Наибольшая средняя площадь застройки производственного объекта зданиями (сооружениями) и помещениями, отнесенными к категориям взрывопожароопасности В1-В4, для объектов черной металлургии – в среднем 224 тыс. м² на один объект, химической и нефтехимической промышленности – 133,1 тыс. м², судостроения и судоремонта – 116,5 тыс. м², электроэнергетики – 111,5 тыс. м², машиностроения – 107,2 тыс. м².

Полученная информация влияет на типы и характеристики систем, средств и установок защиты от пожаров, а также является основанием для размещения на производственных объектах подразделения пожарной охраны.

Список использованных источников

1. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. Свод правил. СП 12.13130.2009. Утвержден и введен в действие Приказом МЧС России от 25 марта 2009 г. № 182. [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения: 17.03.2025).

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ В ПОСЛЕДСТВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2014 - 2023 ГГ.

Елена Юрьевна Удавцова

кандидат технических наук

Евгений Васильевич Бобринев

кандидат биологических наук

Андрей Александрович Кондашов

кандидат физико-математических наук

Олег Васильевич Стрельцов

Евгений Сергеевич Трещин

*Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

Показана тенденция к сокращению гибели людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2023 гг. по отношению к 2013 году. Также показана тенденция к увеличению пострадавших людей в ЧС за последние 10 лет и тенденция к снижению доли спасенных людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2023 гг. по отношению к общему количеству погибших и спасенных людей в ЧС, который характеризует вероятность спасения людей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов природных и техногенных ЧС.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, гибель, спасение, тренд, РСЧС

Одним из механизмов реализации государственной политики в области защиты от чрезвычайных ситуаций является мониторинг и оценка текущего состояния защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС).

На рис. 1 представлена динамика гибели людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2023 гг. по отношению к 2013 году. Статистические данные о последствиях ЧС взяты из [1]. Наблюдается тенденция к снижению гибели людей в ЧС за последние 10 лет.

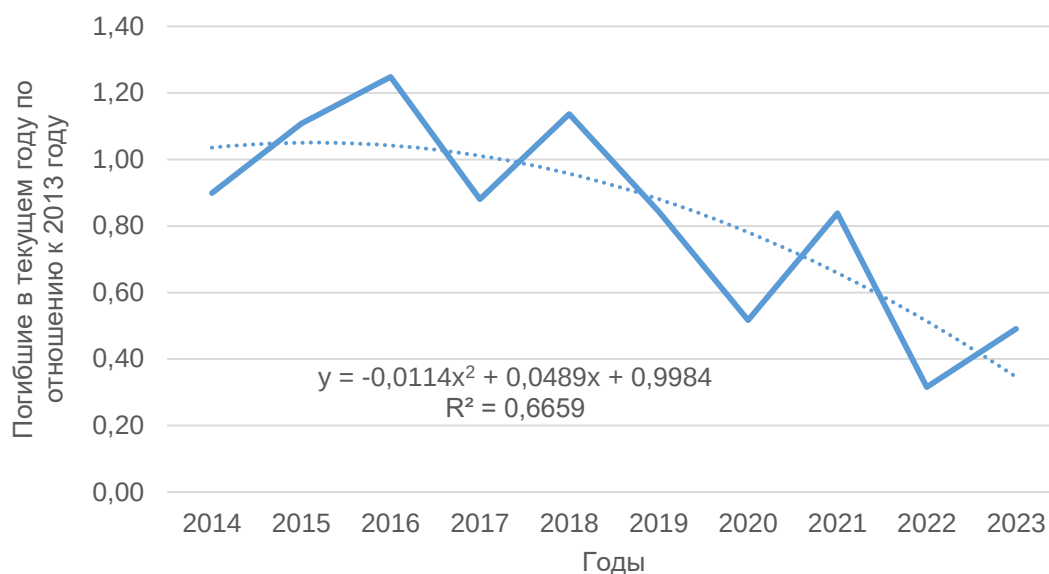


Рис. 1. Динамика гибели людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2023 гг. по отношению к 2013 г.

Полиномиальный тренд показателя «гибель людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2023 гг. (x) по отношению к 2013 году» (y) при высоком коэффициенте детерминации ($R^2=0,68$) напоминает пологую инвертированную U-кривую, имеющую вид:

$$y = -0,011x^2 + 0,049x + 1,00$$

На рис. 2 представлена динамика пострадавших людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2023 гг. по отношению к 2013 году.

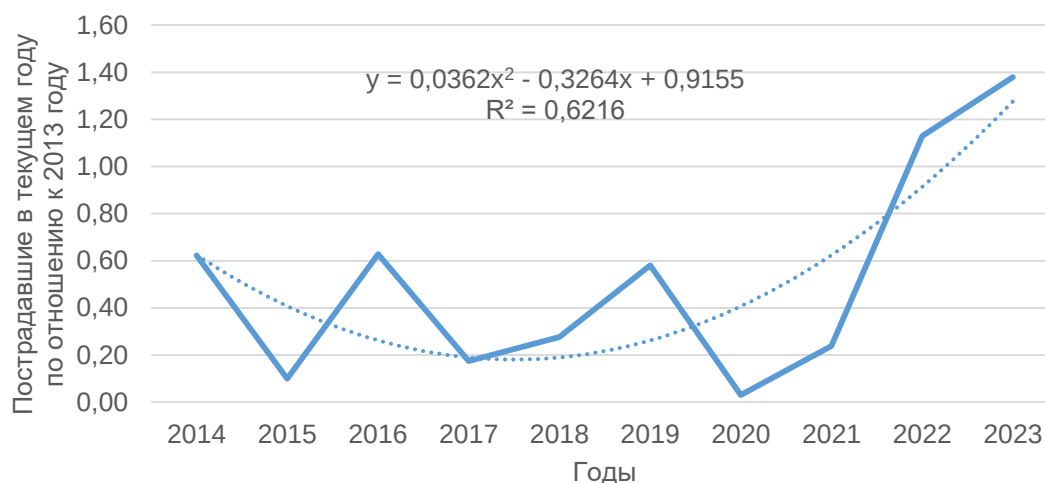


Рис. 2. Динамика количества пострадавших людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2023 гг. по отношению к 2013 г.

Наблюдается тенденция к увеличению пострадавших людей в ЧС за последние 10 лет, которую можно представить в виде U-кривой с противоположным знаком, по сравнению с динамикой погибших:

$$y = 0,036x^2 - 3,26x + 0,92$$

Таким образом, наряду с тенденцией снижения гибели людей в ЧС за последние 10 лет наблюдается тенденция увеличения числа пострадавших людей.

На рис. 3 представлена динамика спасенных людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2023 гг. по отношению к 2014 году.

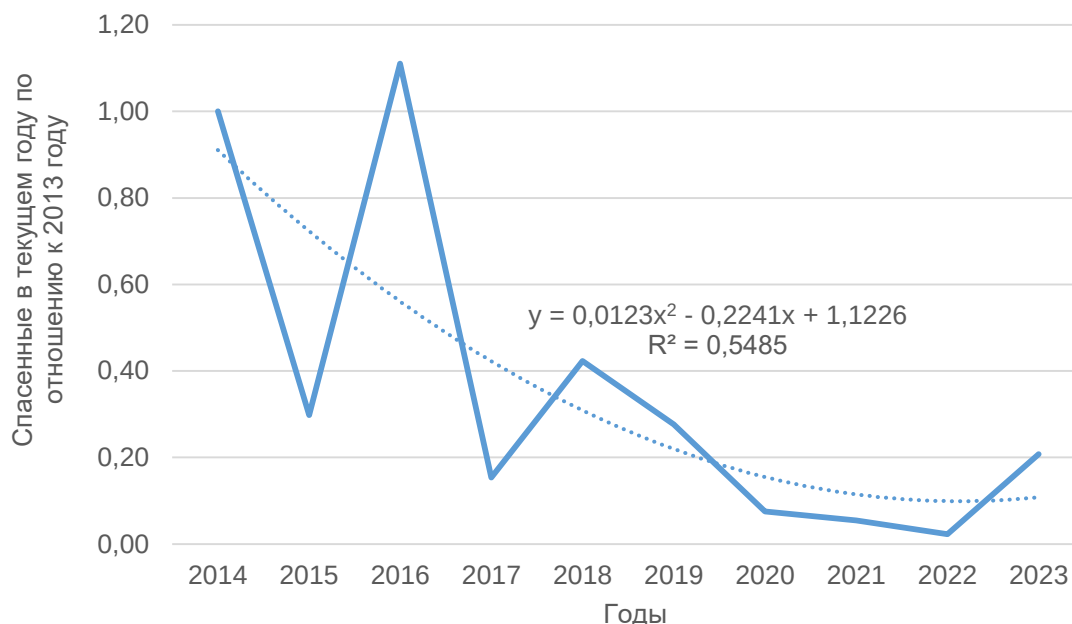


Рис. 3. Динамика количества спасенных людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2023 гг. по отношению к 2014 г.

Наблюдается тенденция к снижению спасенных людей в ЧС за последние 10 лет, которую можно представить в виде U-кривой:

$$y = 0,012x^2 - 0,22x + 1,12$$

Для управления рисками чрезвычайных ситуаций и оценки эффективности сил и средств РСЧС при обеспечении безопасности в чрезвычайных ситуациях использован показатель «доля спасенных людей по отношению к общему количеству погибших и спасенных людей в ЧС» [2].

На рис. 4 представлена динамика доли спасенных людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2023 гг. по отношению к общему количеству погибших и спасенных людей в ЧС.

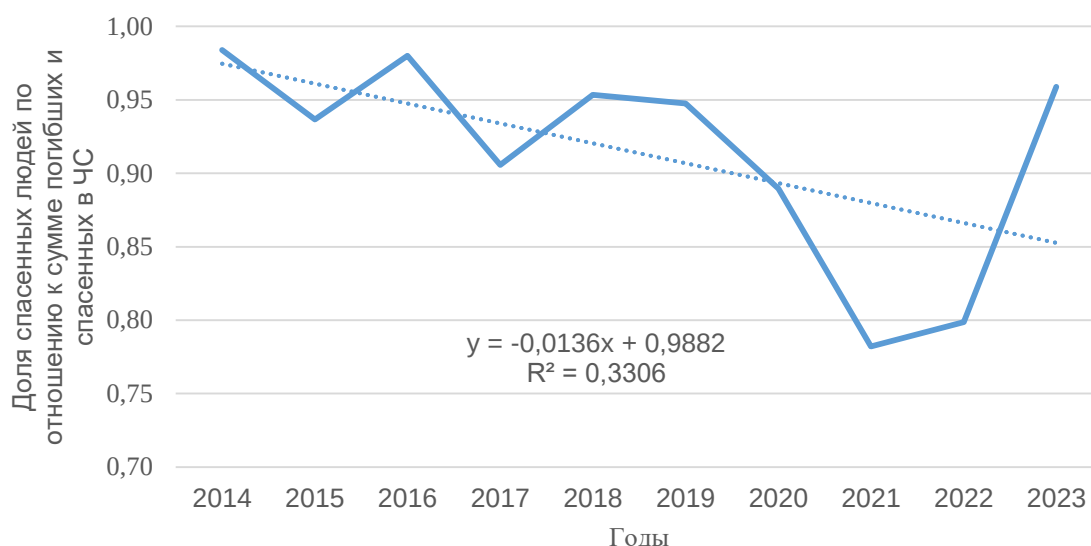


Рис. 4. Динамика доли спасенных людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2023 гг. по отношению к общему количеству погибших и спасенных людей в ЧС

Рассматриваемый показатель характеризует вероятность спасения людей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов природных и техногенных ЧС, его тренд носит линейный характер, наблюдается тенденция к его снижению, хотя и с невысоким коэффициентом детерминации ($R^2=0,33$) и имеет вид:

$$y = -0,013x + 0,988$$

Таким образом, показана тенденция к сокращению летальных случаев чрезвычайных ситуациях. Также показано незначительное снижение эффективности деятельности сил и средств РСЧС по спасению людей в чрезвычайных ситуациях. Имеющихся сил и средств РСЧС недостаточно для управления рисками ЧС и нейтрализации техногенных, природных и биолого-социальных чрезвычайных ситуаций. Полученные результаты могут быть использованы для прогнозирования последствий ЧС, выделения и распределения ресурсов сил и средств РСЧС.

Список использованных источников

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2023 году» / – М.: МЧС России, 2024, 289 с.
2. Маштаков В.А., Кондашов А.А., Удавцова Е.Ю., Бобринев Е.В. Подходы к оценке эффективности деятельности сил и средств РСЧС // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2020. №4 (47). С. 71-76.

УПРАВЛЕНИЕ АКУСТИЧЕСКИМ ОГNETУШИТЕЛЕМ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Вороненко Кирилл Алексеевич

Научный руководитель: Трунов Александр Сергеевич

Дальневосточная пожарно-спасательная академия, Владивосток, Россия

Аннотация.

Многие научные центры проводят исследования по использованию глубоких нейронных сетей для обнаружения очагов возгорания. Одним из наиболее перспективных является акустический метод тушения пламени. В принципе, описанная в статье технология может быть использована для тушения пожаров В и пожары класса С при горении газов или жидкостей. Следовательно, существует необходимость восполнить теоретический и практический пробел в этом отношении.

Ключевые слова: акустический огнетушитель, акустическая инженерия, нейронные сети.

В настоящее время для тушения пламени чаще всего используются огнетушители, наполненные соответствующим образом подобранным огнетушащим веществом, его состав подбирается в зависимости от типа пожара. Поэтому традиционные огнетушители не подходят для универсального применения при тушении пожаров из различных материалов. В зависимости от класса пожара огнетушители делятся на множество групп, некоторые из которых подходят для тушения нескольких типов пожаров.

Реагент очень быстро разряжается, перезарядка резервуара занимает много времени и может проводиться только в специально отведённых местах уполномоченными подразделениями. По этой причине обычные огнетушители имеют ряд ограничений. К другим недостаткам относятся: неблагоприятное воздействие на окружающую среду и здоровье, повреждение оборудования во время тушения пламени.

Агентство Перспективных Исследовательских Проектов Оборона (DARPA), которая занимается ежедневным созданием новых технологий для оборонного сектора США в 2008 году запустила программу мгновенного пожаротушения (IFS), целью которой был поиск новых методов быстрого и эффективного пожаротушения. Эта программа была разделена на два этапа. Первый включал в себя, прежде всего, анализ возникновения пожаров и их распространение. Кроме того, основное внимание было уделено поиску наиболее эффективных методов тушения пламени. Результаты однозначно подтвердили, что существующая методология пожаротушения основана на попытке прервать реакцию горения. Между тем, учитывая физические свойства, пламя пожара можно рассматривать как холодную плазму, которой можно управлять для тушения пожара. Исходя из этого, на втором этапе проекта было предложено тушение пламени с использованием электромагнитных и акустических волн [1].

В то время было отмечено, что тушение пламени акустическими волнами является одним из наиболее перспективных методов. Кроме того, в прошлом было доказано, что можно тушить пожар с помощью усиленного и модулированного человеческого голоса (с использованием компьютерных технологий). Уровень звукового давления превышает болевой порог человеческого уха. Более того, два студента из США - Сет Робертсон и Вьетнам Тран - провели независимое исследование. После года экспериментов они создали звуковой генератор

(работающий на очень низких частотах), который может тушить пожары в различных ситуациях.

Метод акустического пожаротушения с использованием распространения акустических волн, по-видимому, не только не менее эффективен, но и безопасен, дешевле в использовании и лучше для окружающей среды, чем традиционные методы.

Стоит отметить, что до сих пор исследования проводились только для малой мощности, поэтому пламя тушилось на более коротких расстояниях, поэтому есть необходимость восполнить пробел в этом отношении. Целью данной работы является шоу для познавательных целей, которые можно использовать глубокие нейронные сети в пламени признания и использования этой знаний для активации акустическая система пожаротушения (который, кажется, особенно интересно в контексте дальнейшего развитие технологии тушения пожаров). В свою очередь, научная новизна данной статьи заключается в представлении возможность тушения пламени акустическими волнами с использованием прямоугольных сигналов и амплитудной модуляции (АМ), которая является основной частью статьи и расширяет предыдущие знания по этой теме. Основное внимание уделяется определению минимальной мощности, подаваемой на огнетушитель, и минимального уровня звукового давления, обеспечивающего огнетушащий эффект при заданных входных параметрах. Они представляют собой научную новизну, а также вклад авторов в области автоматизации, электроника, электрический Инженерия и компьютерные науки. Современные достижения в области анализа сигналов с использованием компьютерных методов также важны в этой области. Результаты, представленные в статье, были получены в Кельце. Технологический университет и Технический университет Габрово [2].

Пожар может быть вызван несколькими источниками, и для предотвращения распространения огня необходима система пожаротушения. Большинство систем обнаружения пожара основаны на датчиках температуры и дыма. В последнее время пожары можно обнаруживать с помощью одной камеры и хорошо обученной нейронной сети для распознавания возгораний. Пожары всегда могут угрожать промышленным объектам и природе по разным причинам. Классические датчики не всегда могут быть высокоэффективными, поэтому необходима разработка более совершенных методов обнаружения пожара. Искусственные Нейронные сети (ANN) очень эффективны в поиске различных горящих объектов путём анализа изображений с тепловизионных камер и могут успешно использоваться для обнаружения пожара. Они могут заменить любые дорогостоящие датчики, просто используя систему наблюдения. Когда пожар обнаружен, «ANN» может автоматически отобразить его местоположение на изображении [3].

В недавно опубликованных статьях, связанных с обнаружением пожаров, представлены различные сверточные нейронные сети (CNN) сети, которые могут быть использованы для идентификации пожаров и дыма на изображениях, и показано, что их можно применять и комбинировать с различными типами алгоритмов и нейронных сетей в этой области. Сверточная нейронная сеть на основе областей маски (R-CNN) - это глубокая нейронная сеть, используемая для решения задач сегментации объектов в компьютерном зрении, разделяющих объекты в видео или изображении. Она основана на более быстрой архитектуре R-CNN с двумя основными изменениями: Он заменяет модуль объединения областей интереса (RoI pooling) на более точный модуль выравнивания RoI; Добавлена дополнительная ветвь модуля выравнивания RoI. Дополнительная ветвь принимает выходные данные RoI и затем отправляет их в сверточные слои (Conv). Маска является вывод сверточных слоев. Полученное изображение обрабатывается нейронной сетью, и распознанные объекты маскируются на изображении [4].

Маска R-CNN состоит из двух этапов:

1. Генерировать предложения, в которых области могут находиться в объекте, на основе входного изображения;

2. Чтобы предсказать класс объекта и уточнить ограничивающие рамки, сгенерируйте маску объекта на уровне пикселей в первом предложении. Эта сеть представляет собой функциональную пирамидальную сеть (FPN) в стиле «глубокая нейронная сеть». FPN превосходит другие одиночные, объединяется главным образом по той причине, что он поддерживает сильную семантические признаки в различных масштабах разрешения. Структура маски R-CNN представлена на рис. 1.

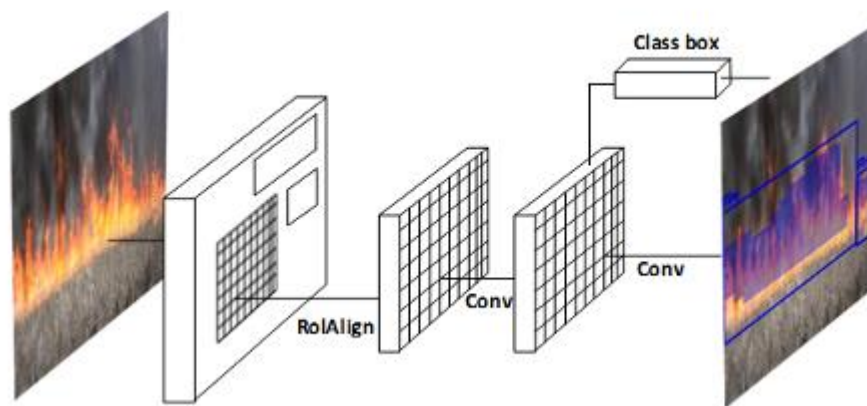


Рисунок. Структура маски R-CNN

Более быстрый R-CNN может предсказывать только ограничивающие рамки, в то время как маска R-CNN параллельно предсказывает маску объекта [5].

Как упоминалось выше, акустическая мощность также является важным параметром. На сегодняшний день исследования сосредоточены на использовании акустических волн очень низкой мощности, что позволяет тушить пламя только на небольшом расстоянии от выхода системы. Исследование показало, что эффективные испытания на пожаротушение были проведены с использованием только низкочастотных акустических волн. Использование высокой и сверхвысокой акустической мощности позволяет нам увеличить это расстояние, в то время как использование камеры для видеонаблюдения за объектом с компьютерные технологии позволяют нам быстро и точно обнаруживать потенциальное возгорание. Это связано с тем, что эффективность процесса тушения зависит от амплитуды колебаний воздуха [6].

Предлагаемая нейронная сеть надежна в обнаружении пожара и может быть интегрирована в современные системы противопожарной защиты, заменяя другие датчики. Преимущество системы заключается в том, что в ней используются относительно недорогие компоненты и высокая точность обнаружения пламени в качестве системы технического зрения. Следует отметить, что эта система может использоваться в высокотемпературных установках, таких как литейные цеха, пескосушилки и заводы по термообработке, где другие типы датчиков не подходят для обнаружения пожара. Неинвазивный проект акустического огнетушителя с использованием естественные механизмы распространения звуковых волн для тушения пламени - это ответ на поиск инновационных решений для тушения пламени. Результатом совместной деятельности, проводимой Технологическим университетом Кельце и Техническим университетом Габрово, является разработка новых методов тушения пламени с использованием глубоких нейронных сетей, а затем тушение пламени с помощью громкоговорителя высокой и сверхвысокой мощности, установленного на акустическом огнетушителе. Более того, другие научные усилия привели к некоторым результатам.

Список использованных источников

1. Haykin, S. (2009). "Neural Networks and Learning Machines". Эти ресурсы основаны на принципах нейронных сетей, которые могут быть применены в контексте систем пожаротушения.
2. Fire Detection: A Technical Guide. Эта книга дает представление о современных методах обнаружения пожара и о том, как системы реагируют на различные раздражители, что может способствовать интеграции нейронных сетей.
3. Научная статья. 2022. // URL:
https://scholar.google.ru/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=Control+of+acoustic+fire+extinguisher+using+neural+networks&btnG=#d=gs_qabs&t=1743658910161&u=%23p%3DtBn6njBXX0J.
(дата обращения: 03.04.2025)
4. Научная статья. 2021. // URL:
https://scholar.google.ru/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=Control+of+acoustic+fire+extinguisher+using+neural+networks&btnG=#d=gs_qabs&t=1743658926421&u=%23p%3D4-ji_xyEh18J.
(дата обращения: 03.04.2025)
5. Научная статья. 2023. // URL:
https://scholar.google.ru/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=Control+of+acoustic+fire+extinguisher+using+neural+networks&btnG=#d=gs_qabs&t=1743658948799&u=%23p%3DpCLu1tpdoRIJ.
(дата обращения: 03.04.2025)
6. Научная статья. 2021. // URL:
https://scholar.google.ru/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=Control+of+acoustic+fire+extinguisher+using+neural+networks&btnG=#d=gs_qabs&t=1743659053288&u=%23p%3D42c84BiL_DUJ.
(дата обращения: 03.04.2025)

АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ И ОБОРУДОВАНИЕ, ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ

**А. В. Лашенов
А.В. Сопольков**

Донецкий институт ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассмотрен пожарно-техническое вооружение, его составляющие, правильность работы и его испытания. Рассмотрены виды аварийно-спасательного инструмента и оборудования, принципы их работы. Приведены способы испытаний и оценка дееспособности вооружения.

Ключевые слова: пожарно-техническое вооружение, аварийно-спасательный инструмент, веревка пожарная спасательная, лестница ручная пожарная, боевая одежда пожарного, пневматическое прыжковое спасательное устройство.

Большое разнообразие и конструктивная сложность технических средств, применяемых в пожарной технике, обязывают специалистов твердо знать основные принципы их конструкции и эксплуатации. В технической литературе достаточно широко описаны материалы по современным пожарно-техническим средствам и оборудованию, где приведены технические характеристики новейшей техники и оборудования, правила ее эксплуатации и содержания.

ПТВ должно обеспечивать безопасную работу личного состава подразделений, сохранять жизнь и здоровье спасаемых, отвечать требованиям правил охраны труда, национальным и государственным стандартам Российской Федерации и руководству по эксплуатации, паспорту, техническим условиям изделия.

ПТВ размещается в (на) пожарном автомобиле в соответствии с технической документацией завода-изготовителя так, чтобы оно надежно крепилось, легко снималось и исключало возможность получения травм при его снятии и укладке, а также предотвращало соударение с твердыми предметами во время движения автомобиля.

Лестницы ручные пожарные

К лестницам ручным пожарным относятся: лестница выдвижная, лестница штурмовая, лестница-палка, лестница комбинированная.

Лестницы ручные пожарные должны быть прочными, удобными для захвата и переноски, а также безопасными и удобными при эксплуатации. Ступеньки лестниц должны быть заделаны в тетивы, а их форма должна обеспечивать устойчивое положение ступени.

Лестницы ручные пожарные испытываются:

- перед постановкой в боевой расчет;
- не реже одного раза в год;
- после ремонта.

По результатам испытаний ответственным должностным лицом подразделения на внешней стороне тетивы лестницы ручной пожарной наносится маркировка несмывающейся краской в следующем порядке (наименование подразделения, инвентарный номер и дата проведенного испытания).

Лестницы выдвижные

При испытании лестницы выдвижной в рабочем положении на прочность лестницу устанавливают на твердую ровную поверхность, выдвигают на полную длину и опирают на стену под углом $75 (\pm 5)^\circ$ к горизонту (2,8 м от стены до башмаков лестницы).

Проверку лестниц выдвижных проводят в следующем порядке:

1) проводят нагружение лестницы путем подвески грузов массой $100 (\pm 1)$ кг по одному в середине каждого колена с помощью скоб, размещенных на ступеньках вплотную с тетивами. Общая масса грузов 300 кг;

2) проводят нагружение лестницы путем подвески груза массой 250 кг в середине среднего колена лестницы с помощью скоб, размещенных на ступенях вплотную с тетивами;

3) проводят нагружение лестницы путем подвески груза массой 160 кг по одному на верхнюю ступень каждого колена лестницы с помощью скоб, размещенных на ступенях вплотную с тетивами. Общая масса грузов 480 кг.

Время воздействия нагрузки в каждом виде испытаний должно составлять $120 (\pm 1)$ с.

Верёвка механизма выдвижения колен лестницы выдвижной, должна быть устойчива к воздействию статической нагрузки, создаваемой грузом 160 кг, без деформации в течение $120 (\pm 1)$ с.

Для проведения испытаний веревки лестницы выдвижной веревка снимается с узлов крепления лестницы, распускается на всю длину и подвергается испытательной нагрузке аналогично методики испытания веревки пожарной спасательной, приведенной в п. 85, 86 настоящих Методических рекомендаций.

После снятия нагрузки лестница выдвижная считается прошедшей испытание, если:

лестница не имеет остаточной деформации и повреждения деталей, которые определяются визуально;

колена свободно выдвигаются и сдвигаются;

механизм фиксации колен исправен;

складывание колен лестницы происходит под действием их собственного веса;

веревка не имеет деформации и повреждений.

Лестницы штурмовые

Испытание лестницы штурмовой состоит из двух частей:

испытание лестницы штурмовой в рабочем положении на прочность;

испытание крюка лестницы штурмовой на прочность.

При испытании лестницы штурмовой в рабочем положении на прочность лестница подвешивается на опорной поверхности вплотную к вертикальной стене. Производят нагружение лестницы путем подвески контрольного груза массой $360 (\pm 2)$ кг ко второй снизу ступеньке с помощью скоб, установленных вплотную к тетивам лестницы. Время воздействия нагрузки должно составлять $120 (\pm 1)$ с, после чего нагрузка снимается.

Лестницу штурмовую считают прошедшей испытание, если после снятия нагрузки не наблюдается остаточной деформации или разрушения элементов конструкции лестницы.

При испытании крюка лестницы штурмовой на прочность лестницу подвешивают на опорной поверхности за большой концевой зуб крюка. Производят нагружение лестницы путем подвески контрольного груза массой $160 (\pm 1)$ кг ко второй снизу ступеньке с помощью скоб, установленных вплотную к тетивам лестницы. Время воздействия нагрузки должно составлять $120 (\pm 1)$ с, после чего нагрузка снимается.

Крюк лестницы штурмовой считают прошедшим испытание, если после снятия нагрузки не наблюдается трещин и остаточной деформации крюка.

Лестницы-палки

При испытании лестницы-палки в рабочем положении на прочность лестницу раскладывают в рабочее состояние и устанавливают на твердую ровную поверхность с опорой на стену под углом $75 (\pm 5^\circ)$ к горизонту. Производят нагружение лестницы путем подвески контрольного груза массой $200 (\pm 2)$ кг к средней ступеньке лестницы с помощью скоб, расположенных вплотную к тетивам. Время воздействия нагрузки должно составлять $120 (\pm 1)$ с, после чего нагрузка снимается.

Деревянные лестницы-палки испытываются путем подвески груза массой $120 (\pm 2)$ кг к середине одной из ступенек в средней части лестницы. Время воздействия нагрузки должно составлять $120 (\pm 1)$ с, после чего нагрузка снимается.

Лестница-палка считается прошедшей испытание, если после снятия нагрузки не наблюдается остаточной деформации или разрушения элементов конструкции лестницы, она легко и плотно складывается и раскладывается.

Лестницы комбинированные эксплуатируются и испытываются согласно технической документации завода-изготовителя.

Веревка пожарная спасательная

Длина веревки пожарной спасательной ВПС-30 должна составлять не менее 30 м, ВПС-50 – не менее 50 м. Диаметр шнура веревки пожарной спасательной должен составлять $11 (\pm 1)$ мм.

Каждая веревка пожарная спасательная должна быть смотана в клубок и уложена в чехол. Конструкция чехла должна иметь карман для размещения паспорта (формуляра), ремень для переноски с регулировкой по длине и обеспечивать оперативность применения веревки.

При проведении спасания людей (самоспасания личного состава подразделения) веревка пожарная спасательная должна закрепляться за конструктивные элементы здания (сооружения) в таком месте, чтобы исключить возможность соприкосновения веревки с острыми или нагретыми предметами, линиями электропередач, при этом пожарный, выступающий в роли страхующего спасаемого на нижнем уровне, должен иметь возможность визуально наблюдать траекторию спуска и место приземления спасаемого.

Спасание людей и самоспасание личного состава подразделений разрешается начинать убедившись, что:

- 1) длина веревки пожарной спасательной обеспечивает полный спуск на землю (балкон и т.д.);
- 2) спасательная петля надежно закреплена на спасаемом (при самоспасении – за конструкцию здания);
- 3) в надежности конструктивных элементах здания, за которые крепится веревка пожарная спасательная;
- 4) веревка пожарная спасательная правильно намотана на карабин.

Самоспасание и спасание проводится личным составом подразделений в средствах защиты рук, чтобы избежать травм рук.

Веревки пожарные спасательные испытываются один раз в 6 месяцев, а также при постановке в боевой расчет, после ремонта.

Для испытания спасательную верёвку распускают на всю длину и к одному концу подвешенной спасательной верёвки прикрепляют груз массой 350 кг на 5 мин. После снятия нагрузки на спасательной верёвке не должно быть никаких повреждений, разрывов отдельных нитей шнура, остаточное удлинение спасательной верёвки не должно превышать 5% первоначальной её длины. Измерение остаточного удлинения производится через $20 (\pm 1)$ мин. после снятия нагрузки.

Веревки пожарные спасательные допускается испытывать в горизонтальном положении при помощи приспособлений, способных создать и измерить статическую нагрузку, приложенную к ним.

Веревка пожарная спасательная проверяется наружным осмотром начальником дежурного караула (командиром отделения) не реже одного раза в 10 дней (один раз в два дежурства) с занесением результатов осмотра в соответствующий раздел журнала испытаний ПТВ. Веревка не должна иметь неровностей, местных утолщений, повышенной влажности, деформации коушей.

Под руководством начальника дежурного караула (командира отделения) проводится практическая проверка прочности веревки пожарной спасательной.

Для проверки на размотанной и закрепленной одним концом веревки пожарной спасательной подтягиваются и висят три пожарных на 1 – 2 с. Если после снятия нагрузки удлинение шнура веревки пожарной спасательной сохраняется, она считается не пригодной для дальнейшей эксплуатации и снимается с боевого расчета.

Пневматическое прыжковое спасательное устройство

Эксплуатация, хранение, испытание и ремонт пневматического прыжкового спасательного устройства (далее – ППСУ) осуществляется в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

Испытание ППСУ производится перед постановкой в боевой расчет, один раз в год и после ремонта. Испытание производится путем сбрасывания на ППСУ грузомкета (мешка с песком) массой 100 кг с высоты 20 м. В результате испытаний не должно происходить разрушение материалов и конструкций ППСУ. При падении грузомкета в ограниченную часть рабочей поверхности ППСУ он не должен ударяться о грунт. Отметка о первом испытании и последующем применении заносится в соответствующие разделы паспорта на ППСУ.

Техническое обслуживание и испытание баллона со сжатым воздухом ППСУ производится в соответствии с правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, и паспортом на баллон.

После каждого применения ППСУ подвергается внешнему осмотру для подтверждения целостности и исправности его элементов. ППСУ снимается с расчета при обнаружении нарушения его целостности.

При использовании ППСУ запрещается:

- 1) эксплуатация с выработанным ресурсом или истекшим сроком службы;
- 2) сброс ППСУ на грунт;
- 3) оставлять соединительный шланг присоединенным к штуцеру ППСУ после его наполнения;
- 4) производить тренировочные прыжки личного состава подразделения.

Индивидуальные канатно-спусковые пожарные устройства

К эксплуатации и техническому обслуживанию канатно-спусковых пожарных устройств допускается личный состав подразделения, прошедший специальный курс обучения.

Техническое обслуживание канатно-спускового пожарного устройства проводится сотрудником (работником) из числа личного состава подразделения, назначенным начальником подразделения ответственным за нахождение канатно-спускового пожарного

устройства в исправном состоянии, с последующей записью в соответствующей графе паспорта канатно-спускового пожарного устройства.

Техническое освидетельствование и испытание производятся ответственным лицом в соответствии с технической документацией завода-изготовителя. Канатно-спусковое пожарное устройство испытывается ежегодно, перед постановкой в боевой расчет, после ремонта в соответствии с техническими условиями или паспортами на каждый вид спасательного устройства.

После каждого применения канатно-спусковое пожарное устройство подвергается внешнему осмотру для подтверждения целостности и исправности его элементов. Канатно-спусковое пожарное устройство снимается с расчета при обнаружении нарушения его целостности.

Запрещается:

- 1) разбирать канатно-спусковое пожарное устройство;
- 2) эксплуатировать канатно-спусковое пожарное устройство при обнаружении неисправностей и деформации рабочих частей;
- 3) эксплуатировать канатно-спусковое пожарное устройство, не прошедшее положенного освидетельствования и выработавшее свой ресурс;
- 4) эксплуатировать канатно-спусковое пожарное устройство без исправного спасательного пояса (пожарного, монтажного);
- 5) обучать личный состав подразделения работе без страховки.

Устройство рукавное пожарное спасательное

Устройство рукавное пожарное спасательное испытывается ежегодно, перед постановкой в боевой расчет, после ремонта в соответствии с техническим условием или паспортами на каждый вид спасательного устройства.

К эксплуатации устройства рукавного пожарного спасательного допускаются сотрудники из числа личного состава подразделения, назначенные приказом начальника подразделения, изучившие устройство и принцип его работы (в соответствии с технической документацией завода-изготовителя) и прошедшие проверку знаний.

После каждого применения устройство рукавное пожарное спасательное подвергается внешнему осмотру для подтверждения целостности и исправности его элементов. Устройство рукавное пожарное спасательное снимается с расчета при обнаружении нарушения его целостности.

Запрещается эксплуатация устройства рукавного пожарного спасательного:

- 1) выработавшего свой ресурс;
- 2) не прошедшего очередного технического освидетельствования;
- 3) имеющего сквозные повреждения, не подлежащие ремонту;
- 4) не по назначению.

Боевая одежда пожарного

Тактические характеристики БОП зависят от ситуаций, в которых она применяется. Существует следующая классификация боевого обмундирования пожарных:

БОП первого уровня. Она предназначена для работы в среде, где существует риск большой интенсивности распространения пламени, включая возможность контакта с прямым источником огня. Она изготавливается из термостойких материалов и используется по большей части в работе газодымозащитников. Она позволяет работать в среде с температурой до +300 градусом не менее 15 секунд. Кроме того, антигорючая пропитка допускает контакт человека с прямым пламенем на период, не превышающий 15 секунд и максимальной температурой горения до +400 градусов. Контакт с твердыми горящими поверхностями может

осуществляться до 7 секунд. Вес комплекта – до 5 кг. Для изготовления используются такие материалы, как силотекс097 или пировитекс.

БОП второго уровня. Данный комплект чаще всего изготавливается из материалов, схожих по своим характеристикам с брезентом. В некоторых случаях для производства БОП второго уровня используется льняная парусина мокрого прядения. Не смотря на то, что боевая одежда используется для тушения огня, не рекомендуется её использовать в случаях, когда есть риск прямого контакта с огнем. БОП второго уровня применяется для работы в диапазоне температур от -40 до +200 градусов. Полная защита кожных покровов человека обеспечивается при воздействии теплового потока мощностью до 5 кВт/м² и температуре окружающей среды до + 200 градусов. Время работы в таких условиях не должно превышать 240 с. Костюм выдерживает воздействие прямого пламени до 5 с. Вес комплекта – до 6.5 кг.

БОП третьего уровня. Изготавливается из невоспламеняющихся материалов, например, виниллискожи, полимерных пленочных составов. БОП третьего уровня позволяет защитить органы человека от высоких температур с небольшой интенсивностью распространения огня. Она рекомендована для ношения водителями пожарного автотранспорта, а также сотрудниками ИПЛ. Данный боевой комплект применяется при температурах от -45 до +200. Максимальный уровень защиты достигается при температуре до +180 градусов на протяжении 240 секунд. Обеспечивает защиту от прямого действия пламени до 5 с. Вес комплекта – не менее 6.5 кг.

Гидравлический, пневматический и механический АСИО

Некоторые тактико-технические характеристики гидравлического, пневматического и механического аварийно-спасательного инструмента (АСИ):

Гидравлический аварийно-спасательный инструмент (АСИ) «СПРУТ». Наибольшее рабочее давление при температуре масла 20±10 °С — 72 МПа (кгс/см²). Производительность насоса: до 12 МПа (1-я ступень) — 11,0 см³/ход плунжера, при давлении рабочей жидкости на выходе свыше 12 МПа (2-я ступень) — 2,0 см³/ход плунжера. Рабочая жидкость — масло АМГ-10 или ВМГЗ. Масса без рукавов — не более 10,5 кг, с рукавами — не более 10,5 кг. Габаритные размеры: длина — 740 (820) мм, ширина — 200 мм, высота — 180 мм. Объём маслобака — 1000–100 см³. Длина напорного и сливного рукавов — не менее 3200 мм.

Пневматический АСИ. Обеспечивает подъём (перемещение) и фиксацию элементов завала (обломков строительных конструкций, технологического оборудования, повреждённых транспортных средств и т. п.), а также может быть использован при ликвидации течей из повреждённых технологических резервуаров, трубопроводов, коллекторов.

Механический АСИ. Работает от двигателя внутреннего сгорания и используется в условиях, когда отсутствует доступ к источникам энергии. Преимущественно применяется для операций по разрушению объектов (пила цепная, машина отрезная и др.).

В заключение, аварийно-спасательный инструмент и оборудование, а также пожарно-техническое вооружение играют ключевую роль в обеспечении безопасности и эффективном реагировании на чрезвычайные ситуации. Эти средства не только позволяют спасателям и пожарным выполнять свои задачи с максимальной эффективностью, но и значительно повышают шансы на спасение жизней и минимизацию ущерба. Исправное состояние, своевременное техническое обслуживание, ремонт и испытание аварийно-спасательного инструмента и пожарно-технического вооружения — важнейшее и необходимое условие успешного выполнения боевых задач по тушению пожаров, спасанию людей, выполнению специальных работ на пожаре и обеспечения безопасности работающего личного состава.

Список использованных источников

1. Пожарно-спасательная техника и оборудование: учеб. пособие / Сост. С. К. Сафонов. – Ульяновск: УВАУ ГА, 2004. - 135 с.

2. Российская Федерация. Об утверждении Руководства по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий: Приказ МЧС России от 1 октября 2020 г. № 737 // Гарант: сайт правовой информации. – URL: <https://base.garant.ru/40416549/> (дата обращения: 15.04.2025).

3. Российская Федерация. Об утверждении минимальных норм оснащения профессиональных аварийно-спасательных формирований, созданных в договорных подразделениях федеральной противопожарной службы ГПС, специальной техникой, оборудованием, снаряжением, инструментами и материалами: Приказ МЧС России от 21 августа 2024 г. № 685 // Официальный сайт МЧС России. – URL: <https://www.mchs.gov.ru/documents/detail.php?ID=544524> (дата обращения: 16.04.2025).

4. Российская Федерация. Об утверждении Правил использования средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения личным составом подразделений пожарной охраны: Приказ МЧС России от 27 июня 2022 г. № 640 // Гарант: сайт правовой информации. – URL: <https://base.garant.ru/40489178/> (дата обращения: 17.04.2025).

ОСОБЕННОСТИ ЭВАКУАЦИИ ЛИЦ С ОВЗ ПРИ ПОЖАРАХ В ОБЩЕСТВЕННЫХ МЕСТАХ

Бородулина Анастасия Игоревна

Научный руководитель: Буданов Борис Владимирович

Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России

Аннотация.

В статье рассматриваются особенности эвакуации людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) при пожарах в общественных местах. Описываются особенности организации эвакуации для различных категорий людей с ОВЗ, а также меры, которые необходимо предпринять для обеспечения их безопасности в случае пожара. Данная статья может быть полезна специалистам в области пожарной безопасности, а также руководителям общественных организаций и учреждений, где находятся люди с ОВЗ.

Ключевые слова: Безопасность, маломобильные граждане, эвакуация, пожарная безопасность, общественные места.

Актуальность данной темы обусловлена важностью повышения уровня безопасности лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и обеспечения их защиты в чрезвычайных ситуациях. В условиях роста количества общественных мест и увеличения потока людей в этих местах вопросы эвакуации становятся всё более важными для обеспечения общественной безопасности.

В наши дни остро стоит вопрос интеграции лиц с ОВЗ в повседневный ритм города. Особенно важно чтобы эвакуация инвалидов при чрезвычайных ситуациях в общественных местах была на самом высоком уровне. Эвакуация при пожарах в общественных местах — это важная задача, требующая особого внимания и подготовки. Лица с ОВЗ могут испытывать трудности при эвакуации из-за своих физических ограничений, поэтому необходимо разработать и соблюдать определённые правила, чтобы обеспечить их безопасность.

При разработке таких правил важно учитывать следующие факторы:

1. Планирование и подготовка: перед началом эксплуатации общественного места необходимо провести анализ возможных рисков и разработать план эвакуации, учитывающий потребности инвалидов. План эвакуации должен быть доступен для всех посетителей, включая инвалидов, и содержать понятные инструкции на разных языках. Необходимо обеспечить доступность путей эвакуации и выходов для них, устранить препятствия на их пути.

2. Обучение персонала: персонал, работающий в общественном месте, должен быть обучен правилам эвакуации инвалидов. Так как эвакуация инвалидов в каждом случае имеет свою особенность. Сотрудники должны знать, как правильно помочь инвалиду при эвакуации, как использовать специальное оборудование и как обеспечить его безопасность. Такое как инвалидные коляски с электроприводом, подъёмники и другие вспомогательные устройства. Оборудование должно быть исправным и соответствовать требованиям безопасности.

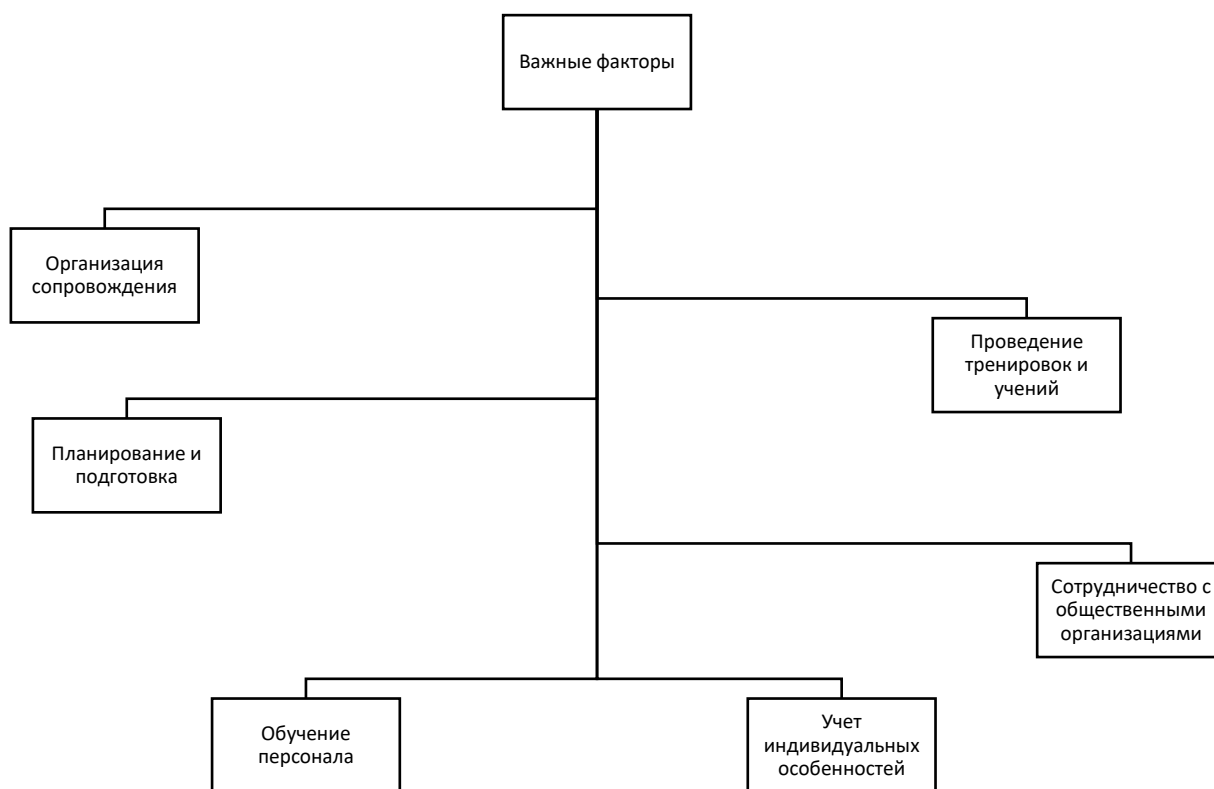


Рисунок 1: Важные факторы, при разработке правил эвакуации лиц с ОВЗ.

3. Организация сопровождения: при эвакуации инвалидов необходимо организовать сопровождение, чтобы обеспечить их безопасность и помочь преодолеть возможные препятствия возникающие на пути эвакуации. Сопровождающие должны быть обучены правилам оказания первой помощи и знать, как действовать в случае возникновения той или иной чрезвычайной ситуации. [2]

4. Учёт индивидуальных особенностей: при разработке плана эвакуации необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого инвалида, такие как тип инвалидности, физические возможности и потребности. План эвакуации должен быть адаптирован под конкретные потребности каждого инвалида.

5. Проведение тренировок и учений: регулярно проводите тренировки и учения по эвакуации инвалидов, чтобы проверить готовность персонала и оборудования. Анализируйте результаты учений и вносите необходимые улучшения в план эвакуации. [1]

6. Сотрудничество с общественными организациями: сотрудничайте с общественными организациями, волонтеров представляющими интересы инвалидов, для разработки совместных решений по обеспечению их безопасности при эвакуации. Участвуйте в мероприятиях, проводимых этими организациями, и обменивайтесь опытом. Соблюдение этих правил поможет обеспечить безопасность инвалидов при эвакуации из общественных мест в случае пожара или другой чрезвычайной ситуации.

Исходя из анализа правил эвакуации инвалидов, предполагается ряд рекомендаций по особенностям связанных с эвакуацией инвалидов при пожарах в общественных местах:

Эвакуационные пути: должны быть доступными и просторными, обеспечивать беспрепятственное передвижение инвалидных колясок. Также необходимы лифты с функцией

пожарной безопасности и специальные маршруты, учитывающие потребности людей с сенсорными и когнитивными нарушениями.

Средства оповещения и информирования: должны быть визуальные и звуковые сигналы, тактильные элементы и надписи, понятные для слабовидящих и незрячих людей. Также нужны простые и понятные инструкции, учитывающие когнитивные особенности.

Места для ожидания помощи: должны быть обозначенные и оборудованные места, где инвалиды могут безопасно ждать помощи.

Подготовка и обучение персонала: необходимо обучить персонал правильным действиям при эвакуации инвалидов, проводить регулярные тренировки и проверки плана эвакуации. [3]

5. Пожаробезопасные зоны: на объектах общего пользования создают зоны для размещения маломобильных инвалидов. Это часть здания, которую ограждают противопожарными перегородками и материалами. Она защищает маломобильных людей от негативных факторов пожара до тех пор, пока не минует прямая угроза жизни и здоровью инвалидов.

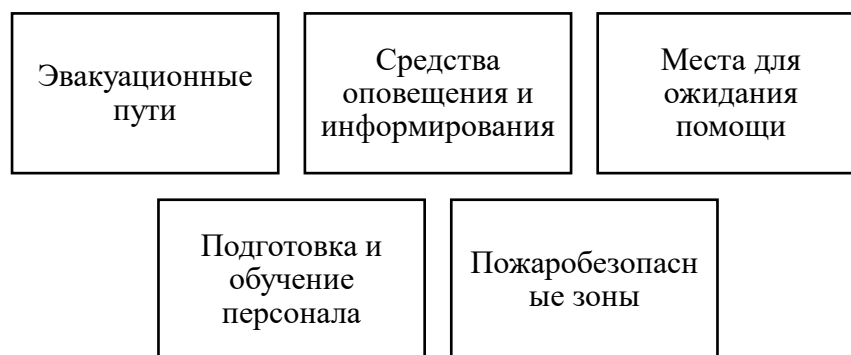


Рисунок 2: Ряд особенностей, связанных с эвакуацией лиц с ОВЗ при пожарах в общественных местах.

Хочется отметить, что обеспечение безопасности лиц с ОВЗ при пожаре в общественных местах – это не просто соблюдение формальных требований, а вопрос гуманности и социальной ответственности. Принимая во внимание индивидуальные особенности каждого человека и реализуя комплексный подход к планированию и подготовке, мы создаем среду, в которой все чувствуют себя защищенными. Соблюдение вышеизложенных рекомендаций, от доступных эвакуационных путей до специализированных зон безопасности, позволит значительно повысить шансы на успешную эвакуацию людей с ограниченными возможностями в экстренных ситуациях. Регулярное обучение персонала и сотрудничество с общественными организациями, представляющими интересы инвалидов, помогут сформировать культуру безопасности, где каждый сотрудник осознает свою роль в обеспечении защиты наиболее уязвимых категорий населения. Только совместными усилиями мы сможем создать общественные пространства, где безопасность и благополучие каждого человека, независимо от его физических возможностей, будут приоритетом.

Список использованных источников

1. Ю. В. Шумова, Д. С. Макеева, И. А. Акиндинова Правила поведения людей с инвалидностью в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного характера [Текст] / Ю. В. Шумова, Д. С. Макеева, И. А. Акиндинова — Чебоксары: «Среда», 2022–40 с.

2. Блохин Е. А., Синцов В. А., Буданов Б. В. Эвакуация инвалидов-колясочников из автомобиля / Блохин Е. А., Синцов В. А., Буданов Б. В. [Текст] // Вопросы технических и физико-математических наук в свете современных исследований сборник статей по материалам XXXIV международной научно-практической конференции. Том 12 (27). —

Новосибирск: Общество с ограниченной ответственностью "Сибирская академическая книга" (Новосибирск), 2020. — С. 57–61.

3. Конышева О. П. Анализ проблемы доступности городской среды для маломобильной группы населения (МГН) / Конышева О. П. [Текст] // Научному прогрессу – Творчество Молодых. —: Поволжский государственный технологический университет, 2021. — С. 59–61.

ЖИЗНЕСТОЙКОСТЬ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ СЛУЖЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ СИЛОВЫХ ВЕДОМСТВ

Екатерина Петровна Никонова

Научный руководитель: Юлия Геннадьевна Хлоповских

кандидат психологических наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

Статья посвящена исследованию концепции жизнестойкости, которая включает в себя психологическую устойчивость, адаптивность и способность к быстрому восстановлению после стрессовых ситуаций. Анализируется влияние жизнестойкости на профессиональную деятельность сотрудников, рассматриваются методы повышения этой характеристики, такие как тренинги, психологическая поддержка и развитие личностных качеств. Подчеркивается важность командной работы и взаимопомощи в формировании устойчивости специалистов силовых структур к стрессам.

Ключевые слова: жизнестойкость, психологическая устойчивость, профессиональная деятельность, стресс

В условиях современного общества, характеризующегося высоким уровнем неопределенности и динамичными изменениями, жизнестойкость сотрудников силовых ведомств становится ключевым фактором эффективной их служебной деятельности. Жизнестойкость (или резилиентность) — это способность человека адаптироваться к сложным условиям, преодолевать трудности и восстанавливаться после негативных событий. В данной статье рассматривается влияние жизнестойкости на служебную деятельность сотрудников силовых структур, а также методы ее развития [1].

Жизнестойкость включает в себя несколько компонентов:

- эмоциональная устойчивость – способность сохранять спокойствие и контроль над эмоциями в стрессовых ситуациях;
- адаптивность – умение быстро и эффективно приспосабливаться к изменениям;
- оптимизм – позитивный взгляд на будущее, вера в свои силы и возможности;
- социальная поддержка – наличие крепких социальных связей и поддержки со стороны коллег и близких.

С. Мадди выделяет три компонента жизнестойкости: вовлеченность – включенность личности в события своей жизни и свою деятельность, получение удовольствия от этого; контроль – мотивация к поиску путей и средств воздействия на ситуацию с целью снижения её стрессогенности; принятие риска – позволяет личности понимать неизбежность риска и оставаться открытой окружающему миру, принимать происходящее событие как вызов и испытание, даёт возможность приобрести новый опыт и извлечь для себя определённые уроки.

Помимо этих компонентов, жизнестойкость включает в себя такие базовые ценности, как кооперация (сотрудничество), доверие и креативность.

На наш взгляд, в деятельности сотрудников силовых ведомств жизнестойкость имеет особое значение. Эти специалисты работают в условиях высокой эмоциональной нагрузки и риска. Жизнестойкость позволяет им более эффективно реагировать на кризисные ситуации; поддерживать высокий уровень работоспособности; сохранять здоровье и гомеостатичное психоэмоциональное состояние.

Исследования показывают, что сотрудники с высоким уровнем жизнестойкостью демонстрируют лучшие результаты в служебной деятельности, меньше подвержены выгоранию и стрессу, что в свою очередь влияет на общую безопасность и эффективность выполнения ими служебных задач.

Деятельность сотрудников силовых структур характеризуется строгим соблюдением нормативно-правовых актов во всех сферах профессиональной деятельности. Знание и неукоснительное соблюдение сотрудниками правовых норм являются непреложным требованием. Профессиональные полномочия носят властный и обязательный характер; все указания, приказы и распоряжения подлежат безусловному исполнению. Профессиональная деятельность сотрудников силовых ведомств отличается высоким уровнем экстремальности и конфликтности. В своей работе они часто сталкиваются с людьми, чье поведение выходит за рамки приемлемого, что обуславливается широким спектром коммуникаций, необходимых для выполнения служебных обязанностей. Взаимодействие с людьми, проявляющими асоциальное, девиантное, противоправное поведение создает повышенную эмоциональную нагрузку, нередко угрожает жизни и здоровью специалистов. Кроме того, деятельность сотрудников силовых ведомств характеризуется повышенной ответственностью, непредсказуемостью профессиональных ситуаций, ограниченностью времени для принятия решений и риском возникновения опасных служебных обстоятельств.

Наконец, профессиональная деятельность сотрудников носит открытый и публичный характер, что подразумевает значимость общественного мнения и оценки гражданами эффективности работы и авторитета силовых структур. Общество предъявляет высокие требования к сотрудникам силовых ведомств, ожидая от них оперативных решений и действий при возникновении опасных для их жизни и благополучия происшествий [2].

Жизнестойкость играет важную роль в условиях стресса и неопределённости, так как позволяет человеку противостоять предельным вызовам судьбы, сохранять конструктивное поведение в сложных ситуациях [3].

В условиях стресса жизнестойкость способствует совладению с ним, препятствует возникновению внутреннего напряжения. Человек с высоким уровнем жизнестойкости воспринимает стрессы как менее значимые и стойко с ними справляется [4].

К числу ситуаций, в которых востребована жизнестойкость, относятся: катастрофические потери; ситуации поражения, когда важная цель не достигнута, а вложенные в её достижение ресурсы безвозвратно утрачены; экзистенциальный кризис, когда старые ценностные ориентиры уже не дают необходимой для жизни энергии, а новых смысловых драйверов ещё нет; необходимость отстаивать свою позицию, свои принципы и ценности под давлением, в условиях предельного риска, когда есть что терять; достижение важной амбициозной цели в условиях ресурсных ограничений, когда реализация задуманного возможна только через длительные сверх-усилия; сложное решение, сложный стратегический выбор направления жизни в условиях неопределённости, риска и отсутствия гарантий [3].

В условиях неопределённости жизнестойкость позволяет человеку выносить неустрашимую тревогу, сопровождающую выбор будущего (неизвестности), а не прошлого опыта (неизменности) в ситуации экзистенциальной дилеммы [4].

Таким образом, жизнестойкость – это внутренний ресурс, который помогает поддерживать общее благополучие – физическое, психическое и социальное, придаёт ценность и смысл жизни в любой ситуации.

Развитие жизнестойкости зависит от множества факторов, к числу которых относятся:

- личностные характеристики: уровень самооценки, уверенность в себе, опыт преодоления трудностей;
- социальная среда: поддержка со стороны коллег, наличие менторов и наставников;
- образование и тренинги: программы, направленные на развитие навыков управления стрессом и эмоциональной устойчивости.

Жизнестойкость положительно влияет на эффективность служебной деятельности, особенно в условиях экстремальных нагрузок и повышенной ответственности [5].

Жизнестойкость повышает способность личности противостоять трудностям. Жизнестойкие люди успешнее справляются со сложными профессиональными задачами, проявляют стойкость и позитивное отношение к работе. Они способны находить нестандартные решения и осуществлять эмоциональный контроль. Высокий уровень жизнестойкости способствует сохранению психического здоровья в напряжённой ситуации, что способствует профилактике психоэмоционального выгорания при существенной вовлеченности в работу. Жизнестойкость позволяет сотрудникам сохранять позитивный настрой и создавать условия, способствующие достижению целей. Уровень жизнестойкости прямо коррелирует со степенью удовлетворённости работой. Соответственно, жизнестойкость – ключевой ресурс продуктивности, успешности и надёжности личности в деятельности [6].

Жизнестойкость – та характеристика личности, которую можно и нужно развивать. Особенно важно это, как обосновано выше, для сотрудников силовых ведомств. Спектр методов, направленных на формирование и развитие жизнестойкости, довольно широк. Эффективны психологические тренинги – занятия по управлению стрессом, развитию эмоционального интеллекта и навыков общения. Целесообразна групповая работа: создание команд, в которых сотрудники могут делиться опытом и поддерживать друг друга. Улучшению психоэмоционального состояния и повышению общей устойчивости способствуют любые виды физической активности, занятия спортом.

Формирование и развитие жизнестойкости целесообразно осуществлять уже на этапе профессиональной подготовки будущих специалистов. Курсантам силовых ведомств требуется высокий уровень стрессоустойчивости и жизнестойкости для адаптации в условиях ведомственного вуза, которые отличаются жёсткой регламентированностью, соблюдением строгой дисциплины и другими особенностями; для укрепления боевого духа. Жизнестойкость связана с мужеством и отвагой – профессионально значимыми качествами военного, полицейского, пожарного-спасателя. Развитие жизнестойкости у будущих специалистов силовых ведомств – необходимое условие успешности их учебно-профессиональной и будущей профессиональной деятельности, адаптации к требованиям службы [7].

В ряде силовых ведомств внедрены программы по развитию жизнестойкости. Одна из таких программ – «Здоровье и устойчивость» – включает в себя тренинги по стресс-менеджменту и физической подготовке.

Существенное значение для повышения жизнестойкости молодых сотрудников имеет наставничество, в рамках которого опытные специалисты помогают новичкам адаптироваться к служебной деятельности.

По данным исследований, проведенных среди сотрудников полиции и спасательных служб, более 70 % респондентов отмечают, что программы по развитию жизнестойкости положительно влияют на их профессиональную деятельность. Сотрудники, прошедшие такие тренинги, проявляют на 30 % меньший уровень стресса и выгорания [7].

Подводя итог, отметим: жизнестойкость является важным фактором эффективности служебной деятельности сотрудников силовых ведомств, сопряженной с высоким уровнем стрессогенности. Развитие этой способности не только улучшает психоэмоциональное состояние сотрудников, но и способствует повышению общей безопасности общества. Внедрение программ по развитию жизнестойкости должно стать приоритетом для руководства силовых структур.

Жизнестойкость не только помогает специалистам силовых ведомств преодолевать внутреннее напряжение и воспринимать стрессы как менее значимые, способствует поддержанию физического и психического здоровья, но и стимулирует самоутверждение, самореализацию личности в деятельности. Понимание сущности, условий, методов

формирования и развития жизнестойкости имеет существенное значение для руководства силовых ведомств, психологов и специалистов по управлению персоналом, стремящихся повысить эффективность работы своих команд и улучшить условия службы.

Список использованных источников

1. Бондаренко Н. С. Основы пожарной безопасности / Н. С. Бондаренко. – Екатеринбург: Уралгосиздат, 2020.
2. Ульянина О. А. Психологическая подготовка лиц, впервые принятых на службу в органы внутренних дел Российской Федерации по должности служащего «Полицейский» : учебно-методическое пособие / О. А. Ульянина. – Москва : Академия управления МВД России, 2021. – 140 с.
3. Если потери катастрофические, нужна жизнестойкость. Как лидеру ее развить [Электронный ресурс]. – URL : <https://training-institute.ru/blog/esli-poteri-katastroficheskie-nuzhna-zhiznestojkost-kak-lideru-ee-razvit/> (дата обращения: 03.04.2025).
4. Леонтьев Д. А. Тест жизнестойкости / Д. А. Леонтьев, Е. И. Рассказова. – Москва : Смысл, 2006. – 63 с.
5. Ахмадеева Е. В. Изучение социальной фрустрированности, жизнестойкости и психологической безопасности личности сотрудников МВД [Электронный ресурс] / Е. В. Ахмадеева, С. И. Галяутдинова // Психология и право. – 2021. – Т. 11. – № 1. – С. 106-120. DOI: 10.17759/psylaw.2021110109.
6. Григорьев А. Н. Моделирование и анализ динамики пожара / А. Н. Григорьев. – Санкт-Петербург: Питер, 2018.
7. Хлоповских Ю. Г. Выраженность жизнестойкости у будущих специалистов экстремального профиля на разных этапах учебно-профессиональной деятельности / Ю.Г. Хлоповских, Н. М. Савицкий, М. А. Макарова // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. – 2024. – Т. 13. – № 7А. – С. 104-113.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИПИРЕНОВ ДЛЯ ДЕРЕВЯННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ольга Олеговна Амерханова

Мадьяр Кажыбаевич Ахметов

Илья Владимирович Топоров

Научный руководитель: Павел Викторович Фабинский

доктор химических наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

Проведено сравнительное исследование эффективности различных защитных покрытий для деревянных материалов. Объектами исследования являлись три типа образцов древесины: без покрытия, с огнеВЮ защитой и с антипиреном собственного изготовления. В результате огневого испытания проанализированы экспериментально полученные и вычисленные параметры горения древесины, подвергшейся методом поверхностной пропитки, обладающей антипиреновыми свойствами. Сделан вывод, что эффект огнезащиты связан с образованием прочного карбонизированного слоя на поверхности древесины в начальной стадии пожара, который напрямую влияет на механизмы и степень огнестойкости и предопределяется химическим составом и свойствами антипиреновых добавок в пропиточном растворе. Полученные данные могут быть полезны для выбора оптимальных решений в области защиты древесины, а также для дальнейших исследований в этой области.

Ключевые слова: антипирен, основные количественные параметры пожара, огнестойкость, древесина, огнезащита, пожарная опасность.

Древесина и изделия из неё являются весьма доступным и широко распространённым материалом в строительной отрасли. Одним из факторов, снижающих применение, является высокая пожароопасность древесины в сравнении с другими строительными материалами, проявляющаяся в способности к воспламенению при нагревании на воздухе. Для предотвращения возникновения и распространения пожаров деревянных изделий и конструкций используются огнезащитные материалы, которые наносятся либо на поверхность древесины, либо методом поверхностной или глубокой пропитки [1].

Чем более глубоко проникает огнезащитный состав, тем более эффективно воздействие, которое определяется сопротивляемостью к действию огня и теплоизолирующей способностью обработанной этим материалом древесины. Поэтому, метод пропитки является более эффективным, чем просто нанесение на поверхность. Самую надежную огнезащиту можно получить только методом глубокой пропитки, осуществляемой в промышленных аппаратах – автоклавах в режиме чередования вакуума и повышенного давления, что является не всегда экономически обоснованным и технологически возможным. Поверхностная пропитка позволяет обрабатывать деревянные изделия и конструкции непосредственно на строительных объектах.

На сегодняшний день известно много огнезащитных пропиточных составов для древесины, отличающиеся различным набором и количественным сочетанием неорганических и органических компонентов с антипиреновыми свойствами [2]. Согласно ГОСТ 12.1.033-81, антипирены — это вещества или смеси, добавляемые к органическим материалам для снижения их горючести.

Целью настоящей работы являлась сопоставить по основным параметрам и характеристикам процесса горения эффективность огнебиозащитной смеси, реализуемой для широкого круга потребителей с разработанной и полученной нами в лаборатории. Для оценки эффективности был проведен эксперимент на одном типе древесины (сосна) по поверхностной пропитке антипиреновым составом, разработанным нами, и коммерческой огнебиозащитной смесью, а затем лабораторно-контролируемыми огневыми испытаниями пропитанной разными огнезащитными материалами в одинаковых условиях и древесины, не подвергшейся обработке.

Были проведены три опыта по сжиганию образцов древесины (16 брусков, 4 на 4 в каждом ряде, размеры: длина - 12 см, ширина - 1,5 см, высота - 1 см):

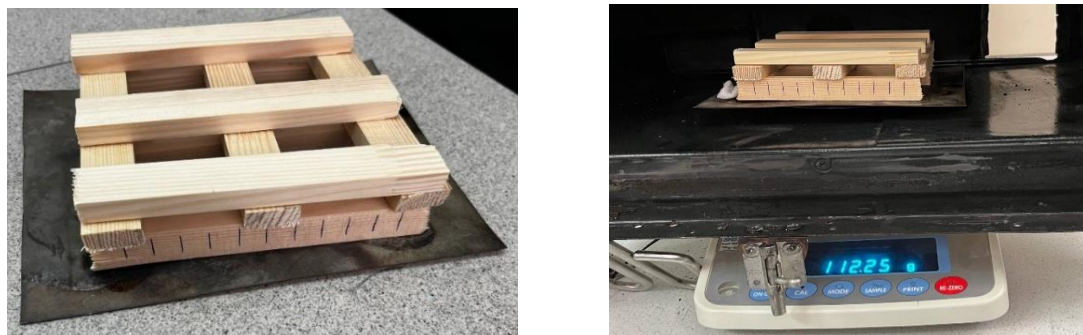


Рис.1. Закладка без покрытия огнезащитным составом

1. Без покрытия огнезащитным составом (рис.1)
2. С пропиткой антипиреном I (первой) группы огнезащиты, который приобрели в магазине («VGT ОГНЕБИО защита»).
3. С пропиткой антипиреном состав, которого был предложен нами. В качестве основы огнезащитной пропиточной композиции были выбраны соединения низкомолекулярного состава, включающие традиционные антипирены – соли аммония и модифицирующие добавки.

Деревянные бруски, тщательно очищенные от загрязнений и пыли полностью погружали в раствор с антипиреном (рис. 3). Для эффективного проникновения состава в древесину вымачивали в антипирене в течение 24 часов. В течение этого времени несколько раз переворачивали бруски, чтобы обеспечить равномерное проникновение антипирена. По истечении суток бруски доставали из раствора и сушили на открытом воздухе в течение нескольких дней (рис. 4) до постоянной массы.



а



б

Рис.3. Пропиточные растворы «VGT ОГНЕБИО защита» (а) и составом, предложенным нами (б)



а



б

Рис. 4. Высушенные образцы деревянных брусков, пропитанные раствором «VGT ОГНЕБИО защита» (а) и составом, предложенным нами (б)

Огневые испытания проводили в специальной камере, позволяющей регулировать вентиляцию воздуха, замерять температуру в камере на трех уровнях, измерять убыль массы образцов древесины, определять линейную скорость распространения пламени по образцам и следить за изменением линии ПРД во время процесса горения (рис. 5).



а



б



в

Рис. 5. Огневые испытания древесины без обработки антипиреном (а), пропитанной раствором «VGT ОГНЕБИО защита» (б) и составом, предложенным нами (в)

Процесс фиксации характеристик горения проводили до момента прекращения открытого пламени, поэтому для каждого из трех опытов время (t) отличается. Динамику пожара и эффективность применяемых антипиренов количественно оценивали исходя из вычисленных параметров, которые представлены в таблице.

Таблица. Параметры пожара необработанной древесины и обработанной различными огнезащитными материалами

№ опыта	t, с	Vл, 10-4 м/с	Sp, М2	Скорость выгорания			Тп, макс °С	qp, кВт	α
				V_m , кг/с	$V_m^{уд}$, кг/м2•с	$V_m^{прив}$, кг/м2•с			
1	740	6	0,014	0,0042	0,2917	0,2925	490	0,07	3
2	1440	3	0,014	0,0021	0,1458	0,1464	362	0,035	2,5
3	1320	1	0,014	0,0017	0,1243	0,1343	279	0,021	2

Сравнивая полученные результаты, можно утверждать, что пропитка древесины как антипиреновым составом, приобретенным, так и предложенным нами увеличивают

огнестойкие свойства исследуемого материала. Древесина представляет собой материал, пиролиз которого сопровождается образованием нелетучего карбонизованного остатка, в результате чего увеличивается сопротивление переносу тепла к фронту пиролиза [3]. Большинство антипиреновых составов основано на том, что при высоких температурах образуются продукты, которые ускоряют процесс образования коксового слоя на поверхности, однако природа и динамика реакций его образования, а также свойства заметно различаются. Таким образом, антипиреновый эффект определяется на начальном этапе пожара, т.к. чем быстрее и прочнее образуется под действием антипирена угольный слой на поверхности древесины, тем лучшими огнезащитными свойствами обладает данное соединение вследствие его большей термостойчивости.

Сравнительный анализ параметров пожара (табл.) обработанной антипиренами и необработанной древесины показывает значительную эффективность огнезащитных покрытий, позволяющих значительно уменьшить пожарную опасность исследуемой древесины. Состав приобретенного нами в магазине огнебиозащитной пропитки («VGT ОГНЕБИО защита») нам неизвестен и поэтому на чем основаны антипиреновые свойства можем только предполагать. Нами же предложенный состав с основным компонентом – соли фосфорной кислоты. Соединения фосфора влияют, главным образом, на реакции, протекающие в твердой фазе. При термической деструкции фосфорсодержащие антипирены превращаются в полифосфорную кислоту, которая в конденсированной фазе катализирует процессы дегидратации пиролизирующегося полимерного субстрата и приводит к его карбонизации [4]. Об этом косвенно можем судить по полученным характеристикам пожара, таким как уменьшение максимальной температуры пожара и количеству теплоты пожара (q_p).

Результаты испытаний позволяют оценить эффективность антипирена, предложенного нами в сравнении с коммерческим в защите древесины от пожара. Несмотря на то, что образцы древесины, пропитанные коммерческим антипиреном, горят дольше открытым пламенем, по сравнению с вариантом, предложенным нами, тем не менее, процент выгорания (убыли массы) в нашем случае составляет только 11%, по сравнению с купленным, для которого - 17% (несмотря на то, что он относится к первой группе огнезащиты).

Влияние различных огнезащитных составов количественно можно оценить через динамику пожара с помощью различных видов скоростей выгорания (абсолютной массовой скорости выгорания, удельной массовой скорости выгорания и приведенной массовой скорости выгорания). При сравнении необработанной древесины с обработанной коммерческим биоогнезащитным составом все три скорости выгорания уменьшаются почти в 2 раза. Скорости выгорания древесины обработанной антипиреновым составом, предложенным нами, понижаются еще ~ 20% по сравнению с древесиной, обработанной композицией, приобретённой нами в магазине. Коммерческому производителю приходилось решать 2 проблемы – огне- и биозащитную. Мы же, в своем исследовании, решали только огнезащитную проблему, поэтому получили более эффективные огнезащитные характеристики, а для оценки биозащитных свойств необходимы дополнительные исследования, которые нами еще не проводились.

Сравнительное исследование огнезащитного действия пропиточных составов для древесины, предложенного нами, и широко реализуемого для использования в быту показало, что эффект огнезащиты может быть повышен за счет вариации составов, которые напрямую влияют на механизмы и степень огнезащиты материала, что в конечном итоге позволяет снизить степень термического повреждения, скорость обугливания, определяющих в итоге их пожарную опасность и огнестойкость.

Список использованных источников

1. Асеева Р.М., Серков Б.Б., Сивенков А.Б. и др. Эффективность и механизм действия двух огнезащитных систем для древесины. Пожаровзрывобезопасность. 2007. Т.16. №5. С. 23-30.
2. Корольченко А.Я., Корольченко О.Н. Средства огнезащиты: справочник. – М.:Пожнаука. 2006. 258с.
3. Асеева Р.М., Серков Б.Б., Сивенков А.Б. и др. Эффективность и механизм действия двух огнезащитных систем для древесины. // Пожаровзрывобезопасность. 2007. Т.16. №5. С. 23-30.
4. Анохин Е.А., Полищук Е.Ю., Сивенков А.Б. Применение огнезащитных пропиточных композиций для снижения пожарной опасности деревянных конструкций с различными сроками эксплуатации. // Пожаровзрывобезопасность. 2017. Т.26. №2. С. 22-35

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ И ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПРИНЦИПАМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Светлана Петровна Фурс
кандидат политических наук, доцент

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Аннотация.

В статье рассмотрены особенности применения XR технологий, а именно VR и AR в процессе обучения принципам пожарной безопасности, указаны приложения из данной сферы, наиболее актуальные в данный момент, указаны векторы развития данных технологии в дальнейшем.

Ключевые слова: виртуальная реальность, дополненная реальность, пожарная безопасность, обучение

Обучение принципам пожарной безопасности играет главную роль в готовности к стихийным бедствиям как для отдельных лиц, так и для организаций. Его цели включают обучение широкой общественности тому, как реагировать на чрезвычайные ситуации. Мировая статистика пожаров показывает, что пожары остаются значительной угрозой общественной безопасности, нанося разрушительный ущерб жизни и имуществу. Поэтому особое внимание необходимо уделять обучению людей правильным и безвредным действиям во время пожаров, а также процедурным мерам. Эффективное обучение способствует приобретению знаний и навыков, необходимых для эффективного и быстрого реагирования на пожар. Быстрое реагирование может как спасти жизни, так и смягчить ущерб. Сегодня большинство программ обучения пожарной безопасности опираются на традиционные пассивные методы, такие как лекции в классе, видео и листовки, которые могут не полностью вовлекать участников или эффективно имитировать реальные ситуации. Отсутствие практического обучения может создавать проблемы с сохранением информации с течением времени. Эти ограничения могут привести к пробелам в эффективности обучения, когда люди потенциально забывают важную информацию или навыки через некоторое время. И наоборот, практическое обучение требует разрешений на пожар и значительных затрат на оборудование, такое как большие площади, газовые горелки и огнетушители. Было предложено много инновационных решений для преодоления этих ограничений, включая компьютерные подходы, такие как расширенная реальность (XR).

Сектор пожарной безопасности переживает цифровую революцию с появлением технологий XR, охватывающих виртуальную реальность (VR) и дополненную реальность (AR):

1. Эти технологии предоставили новые методы для улучшения обучения пожарной безопасности, предлагая иммерсивный и интерактивный опыт.
2. Данные технологии могут точно имитировать реальные ситуации пожара в виртуальных средах, тем самым безопасно повышая вовлеченность и понимание.
3. Эти новые решения для обучения могут помочь пользователям развить надлежащие процедурные навыки и научить их, как реагировать при обнаружении опасности.
4. Обучение на основе XR не требует настоящего пожара. Его использование способствует сокращению любых рисков и побочных эффектов, связанных с настоящим

пожаром. На сегодняшний день решения VR были предложены и протестированы в некоторых исследованиях, связанных с пожарной безопасностью.

Однако разработка решений для обучения на основе VR требует много времени и труда, поскольку VR определяет моделирование всего виртуального мира и окружения для цифровой репликации пользовательской среды [1]. Более того, симуляции VR удаляют восприятие и осознание пользователя из реального мира. В среде VR пользователи больше не осознают свое физическое окружение, поскольку они погружены в виртуальный мир, который скрывает реальность. Такое отсутствие реальности в сценарии цифрового обучения может поставить под угрозу их эффективность в реальных ситуациях. Использование AR в обучении безопасности имеет потенциал для преодоления некоторых ограничений VR в полевых условиях. Решения AR устраняют необходимость моделировать все окружение, поскольку они смешивают цифровой контент с физической средой, а не заменяют его.

Различные типы устройств могут обеспечить опыт AR, например шлемы или смартфоны. Многие приложения AR для подготовки к стихийным бедствиям были разработаны таким образом, что цифровой контент визуализируется с помощью двух методов: Video-See-Through (VST) и Optical See-Through (OST). Обычно устройства VST представляют собой мобильные карманные гаджеты, такие как смартфоны и планшеты, которые отображают дополненную среду через свою камеру. В отличие от них, устройства OST представляют собой носимые дисплеи, устанавливаемые на голову, такие как умные очки и умные гарнитуры, которые напрямую отображают дополненную среду через свои прозрачные козырьки.

Учитывая, что AR может отображать цифровой контент, встроенный в окружение в режиме реального времени, AR может помогать пользователям в выполнении процедурных задач и служить эффективным инструментом обучения при необходимости. Он позволяет пользователям испытать интенсивность чрезвычайных ситуаций, принимать быстрые решения и практиковать процедуры предотвращения в контролируемой и реальной среде.

Поскольку технология AR продолжает развиваться и предоставлять инновационные способы объединения цифровой информации с физическим миром, крайне важно исследовать основные принципы и механизмы, чтобы гарантировать, что обучение AR является эффективным. Тестирование новых решений имеет решающее значение для понимания того, как пользователи взаимодействуют с AR в различных сценариях, и выявления возможных проблем взаимодействия человека и компьютера. Без тщательного тестирования потенциал AR для улучшения результатов обучения может быть неясен.

Системы дополненной реальности были исследованы в различных областях безопасности, включая военно-морскую промышленность, медицинскую хирургию, авиацию.

В области пожарной безопасности существуют следующие приложения для обучения. Они обсуждаются в этом разделе.

1. В январе 2021 года на портале иммерсивной журналистики РИА появилась новейшая разработка увлекательной игры “Как на пожар”, в которой пользователи смогут поуправлять самой современной пожарной автоцистерной и спасти город от пожаров [2]. Это яркий пример AR – игры, во время которой пользователь узнает об устройстве пожарной цистерны, прорывных технологиях, использованных при ее создании. Эти знания можно тут же применить, потушив на симуляторе несколько видов возгораний. Выполняя задания, игрок может “прокачивать” автоцистерну добавляя все новые и новые функции к автомобилю. Но с ростом технологичности виртуальной автоцистерны возрастает и сложность пожаров происходящих в городе. Важно понимать, что здесь удачно соединены увлеченность многих людей на компьютерными играми и приобретение полезных знаний и навыков из сферы пожарной безопасности в ходе такой игры.

2. Тренажер-симулятор на основе AR-технологии дополненной реальности StopFire. Это комплекс с развернутым ПО и оборудованием, куда входит AR-шлем, очки, костюм пожарного, пожарный рукав и ствол. Особенность данного комплекса в том, что он

обеспечивает возможность проводить тренировки и моделировать возгорание на любом объекте, используя технологию AR. Согласно общим положениям разработчиков, данный тренажер позволяет проводить тренировки на любом объекте. Не требует дополнительных условий и данных для создания виртуальной среды. Обеспечивает возможность перемещаться по всему физическому пространству, обеспечивает максимальную реалистичность.

3. Сервис ARgment.safety с помощью технологий дополненной реальности призван снизить травматизм и риск ЧС на предприятиях.

4. В феврале 2021 года компания «Башнефть» внедрила AR-тренажеры, которые не просто имитируют технологические процессы на производстве, а также нештатные ситуации, которые могут возникнуть, то сеть сделан акцент на проработке опыта возникновения и участия в ЧС.

5. На пожарной станции в Сингапуре в 2025 году завершается двухлетнее тестирование комплексного решения на основе искусственного интеллекта, 5G и AR [3]. Выехавшие на вызов пожарные в AR-гарнитурах находятся на связи с оперативным центром. Картинка из гарнитуры транслируется специалистам в центре, где специалисты анализируют происходящее и помогают находить очаги возгорания и отслеживать неполадки в оборудовании. Устройства управляются с помощью голосовых команд и выводят в поле зрения пожарного подсказки.

Здесь важно понять следующее: AR-технологии в области пожарной безопасности это не просто инновация, модное ноу-хау. Это удобный инструмент, метод, обеспечивающий как обучение принципам пожарной безопасности (сложной локации, на производственных объектах), так и подготовку спасателей, специалистов. И здесь возникает закономерный вопрос: в чем его особенность по сравнению с другими методами – текстовыми документами, видео-уроками и технологией VR.

Уже проведенные сравнительные исследования [4] показывают, что обучение AR превосходит обучение с помощью видео-уроков по эффективности (инструктаж через просмотр видео) или активно (т. е. выполнялся через VR или AR). В целом, это ожидаемо и очевидно, так как общая группа XR- технологий обеспечивает активное участие обучающихся. Это не пассивное восприятие информации, что зачастую ведет к потере данных и навыков спустя непродолжительный период времени, а включенность в процесс обучения, погружение в наблюдаемые процессы и активный отклик на задачи и происходящие в рамках заданного сценария события. Если же проводить сопоставление в рамках более узкого круга (между VR и AR технологиями), то следует иметь в виду, что AR-технологии в формате проработки принципов обеспечения пожарной безопасности и подготовки специалистов узкого профиля представляются более универсальными и прикладными, так как подразумевают более детальную работу с реальными объектами, в то время как использование VR подразумевает использование более общих моделей и сценариев, что может оказаться не столь нужным для конкретного объекта, предприятия или обучающейся аудитории. Применяя AR-технологии, пользователь действует в пространстве привычной и актуальной для него среды, то есть прорабатывает навыки и знания, приближенные к его реальности.

Эти выводы предполагают несколько последствий для проектирования систем AR в дальнейшем. Проектирование взаимодействия должно быть направлено на улучшение вовлеченности и понимания пользователя, возможно, путем включения более интуитивных и интерактивных элементов. Это может включать слуховую и тактильную обратную связь для моделирования более реалистичных сценариев обучения.

Список использованных источников

1. Фурс, С. П. Анализ опыта применения vr технологии в рамках курса «профессиональная этика» / С. П. Фурс // Цифровизация высшего образования в России: перспективы и проблемы : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 17 февраля 2022 года. – Москва: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2022. – С. 440-447.
2. Электронный ресурс: <https://moscow.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/4359659> (дата обращения 03.04.2025).
3. Электронный ресурс: <https://habr.com/ru/companies/onlinepatent/articles/764410/> (дата обращения 03.04.2025).
4. Полевода И.И., Иваницкий А. Г., Миканович А. С., Пастухов С. М., Грачулин А. В., Рябцев В. Н., Навроцкий О. Д., Лихоманов А. О., Винярский Г. В., Гусаров И. С. Технологии виртуальной и дополненной реальности в образовательном процессе // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. 2022. №1.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПРИ ПРОГНОЗЕ ОБСТАНОВКИ С ПОЖАРАМИ В ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Игорь Апполинарьевич Кайбичев

Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация.

Предложено использовать линейный нейрон для прогнозирования обстановки с пожарами в Ивановской области. Установлено, что применение такого метода дает хороший результат при отсутствии резких колебаний в исходных данных.

Ключевые слова: линейный нейрон, обстановка с пожарами, Ивановская область.

В качестве основного компонента искусственного интеллекта используют многослойные нейронные сети [1], состоящие из нелинейных нейронов [2]. Нелинейный нейрон на основе входящей информации генерирует на выходе ноль или единицу, которые потом на следующих слоях дают выходную информацию. Прогнозирование обстановки с пожарами имеет особенность, состоящую в том, что на входе и на выходе должны получаться целые числа, которые только в частных случаях могут быть нулем или единицей. Поэтому в работе [3] для прогнозирования обстановки с пожарами использован линейный нейрон [4] с двумя входами и одним выходом. На входы подавали числа пожаров за два последовательных года, на выходе получали прогнозное значение на третий год.

Усложним задачу, рассмотрев линейный нейрон с тремя входами и одним выходом (Рис. 1).



Рис. 1. Линейный нейрон

Принципиальное отличие линейного нейрона от нелинейного состоит в типе выходного сигнала. Нелинейный нейрон генерирует на выходе состояния (0 или 1). Линейный нейрон выдает некоторое число X^* рассчитанное по формуле

$$X^* = a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 \quad (1)$$

где:

X_1 , X_2 , X_3 - исходные значения, поданные на входы, a_1 , a_2 , a_3 - некоторые коэффициенты.

Для имитации работы линейного нейрона применим программу Microsoft Excel (Рис. 2). Начальные значения коэффициентов a_1 , a_2 , a_3 положим равными 1, они будут занесены в постоянную память.

	A	B	C	D	E	F
1	Год	X	a1	a2	a3	X*
2	2001	2265	1	1	1	
3	2002	2675				
4	2003	2300				
5	2004	2255				7240

Рис. 2. Начальное состояние нейрона

При подаче на входы значений количества пожаров трех последовательных лет ($X_1 = 2265$, $X_2 = 2675$, $X_3 = 2300$) линейный нейрон по формуле (1) выдаст некоторое число ($X^* = 7240$).

Проблема в том, что это число может быть нецелым и быть не равным количеству пожаров (в нашем случае 2255) которое реально произошло на следующий четвертый год. На этом этапе искусственного интеллекта нет.

Интеллектуальный компонент имитирует сервис Поиск решения (Рис. 3).

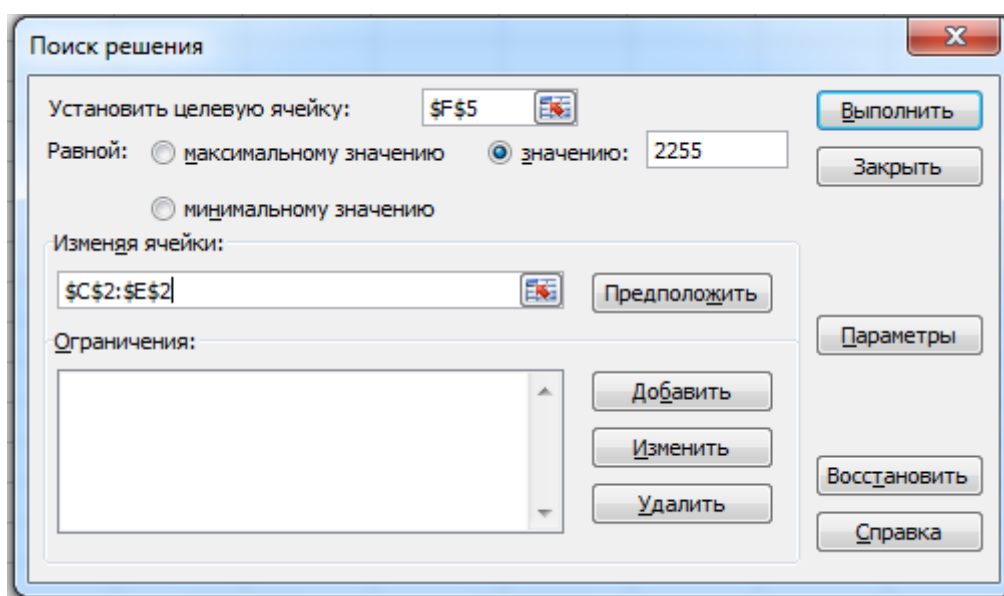


Рис. 3. Сервис Поиск решения

Он рассчитывает значения коэффициентов a_1 , a_2 , a_3 так, чтобы значение на выходе X^* было равно количеству пожаров, которые произошли в четвертом году (в нашем случае 2255). Возникает вопрос, каким образом нейрон узнает нужное количество пожаров. Для этого необходимо на выход подать реальное количество пожаров произошедших в четвертом году (в рассмотренном примере 2255). Результатом интеллектуальной процедуры обучения нейрона станут коэффициенты a_1 , a_2 , a_3 которые мы заносим в оперативную память. В рассмотренном примере $a_1 = 0,3575593$, $a_2 = 0,241296$, $a_3 = 0,347656$ (Рис. 4).

	A	B	C	D	E	F
1	Год	X	a1	a2	a3	X*
2	2001	2265	0,357583	0,241296	0,347656	
3	2002	2675				
4	2003	2300				
5	2004	2255				2255
6	2005	2297				2295

Рис. 4. Прогноз для 2005 года

Далее на входы подаем данные 2002-2004 годов, линейный нейрон на основе формулы (1) дает прогноз для 2005 года.

Потом содержимое оперативной памяти очищается, из постоянной памяти заносят начальные значения коэффициентов a_1 , a_2 , a_3 равные 1.

На входы подаем данные 2002-2004 годов, на выход реальные значения 2005 года. Происходит интеллектуальный процесс обучения нейрона, в результате которого находим новые значения коэффициентов a_1 , a_2 , a_3 . Затем с выхода нейрона убираем реальные значения 2005 года. Нейрон переходит в процесс расчета прогнозного значения для 2006 года, которое мы получаем на выходе.

Сравнение прогнозных (X^*) и фактических (X) значений показывает (Рис. 5), что линейный нейрон дает неплохой прогноз для 2005-2018 годов, где отсутствуют резкие колебания реальных значений. В период 2019-2022 годов наблюдаем заметные колебания реальных значений, поэтому прогнозные и реальные значения заметно отличаются.

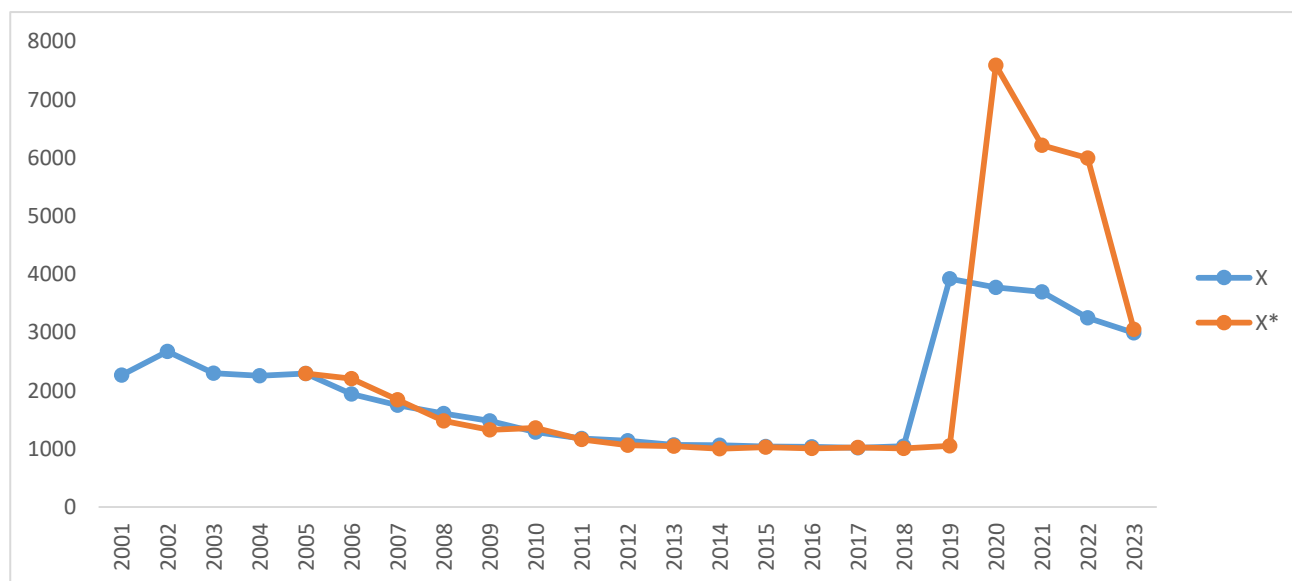


Рис. 5. Фактические (X) и прогнозные (X^*) значения

Коэффициент линейной корреляции Пирсона между прогнозными и реальными значениями на промежутке 2005-2018 годов составил 0,978. Коэффициент детерминации для этого временного промежутка равен 0,956. Близость к 1 свидетельствует о хорошем качестве прогноза для временного промежутка 2005-2018 годов.

Для временного промежутка 2019-2023 годов коэффициент линейной корреляции Пирсона равен 0,012. Коэффициент детерминации равен 0. Это говорит о неудовлетворительном качестве прогноза для 2019-2023 годов.

В целом для всего промежутка 2005-2023 годов коэффициент линейной корреляции Пирсона составил 0,772, а коэффициент детерминации 0,595.

Выполним расчет ошибки прогноза $\Delta = X^* - X$, а также относительной ошибки $\varepsilon = |\Delta|/X$ (Рис. 6).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Год	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2	X	2297	1941	1750	1606	1483	1288	1177	1137	1067	1064
3	X*	2295	2204	1841	1479	1328	1357	1161	1061	1048	1004
4	Δ	-2	263	91	-127	-155	69	-16	-76	-19	-60
5	ε	0,001	0,135	0,052	0,079	0,105	0,054	0,014	0,067	0,018	0,056
6											
7	Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
8	X	1039	1033	1019	1046	3922	3773	3698	3251	2993	
9	X*	1030	1009	1022	1005	1049	7589	6217	5998	3054	
10	Δ	-9	-24	3	-41	-2873	3816	2519	2747	61	
11	ε	0,009	0,023	0,003	0,039	0,733	1,011	0,681	0,845	0,020	

Рис. 6. Расчет ошибки прогноза и относительной ошибки

Среднее значение относительной ошибки за период 2005-2023 годов составило 20,76 %. В период 2005-2018 годов среднее значение относительной ошибки равно 4,67 %, в период 2019-2023 годов – 65,81%.

В итоге линейный нейрон оказался полезным при прогнозировании в условиях отсутствия резких изменений в исходных данных.

Список использованных источников:

1. Нейронная сеть – Википедия. - [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Нейронная_сеть](https://ru.wikipedia.org/wiki/Нейронная_сеть).
2. Искусственный нейрон – Википедия. - https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный_нейрон.
3. Кайбичев И.А., Кайбичева Е.И. Использование нейрона для прогнозирования количества пожаров в Российской Федерации // Техносферная безопасность, 2020, № 3(28), с. 38-43.
4. Linear Neural Networks. - <https://www.mathworks.com/help/deeplearning/ug/linear-neural-networks.html>.

СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И АДАПТАЦИЯ БОЕВЫХ УСТАВОВ: КАК ИЗМЕНЕНИЯ БУПО 2025 ПОВЛИЯЮТ НА ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Михаил Сергеевич Ситников

Научный руководитель: Елена Леонидовна Вайтекунене

кандидат технических наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматривается эволюция нормативного регулирования организации пожаротушения в России с акцентом на изменения Боевого устава пожарной охраны (БУПО) в 2025 году. Автор анализирует исторические предпосылки формирования современной системы противопожарной защиты, начиная с первых упоминаний о пожарной безопасности в Судебнике 1497 года и Соборном уложении 1649 года до ключевых реформ Петра I и создания первого Пожарного устава 1832 года.

Особое внимание уделяется трансформации боевых уставов в советский и постсоветский периоды, включая введение специализированных функциональных служб (БУПО 1953 г.), развитие системы управления при крупных пожарах (БУПО 1985 г.) и современные тенденции цифровизации (БУПО 2025 г.).

Ключевые слова: боевой устав пожарной охраны, историческое развитие, нормативное регулирование, тактика тушения.

Современные производственные объекты представляют собой сложные технологические системы, где сосредоточены горючие материалы, оборудование под давлением и энергонасыщенные установки. Эффективность борьбы с пожарами на таких объектах во многом зависит от нормативной базы, регламентирующей действия пожарных подразделений. В 2025 году вступили в силу изменения в Боевом уставе пожарной охраны (БУПО), которые затронули тактику тушения, требования к оснащению и взаимодействию служб.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью анализа влияния новых нормативных требований на организацию пожаротушения на промышленных предприятиях. В статье рассматривается исторический аспект развития боевых уставов, их современное состояние и перспективы совершенствования в условиях цифровизации и новых технологических вызовов.

До 1830-х годов в России действительно отсутствовал единый нормативный акт, регламентирующий организацию тушения пожаров. Однако первые попытки правового регулирования вопросов пожарной безопасности прослеживаются еще в допетровский период:

Судебник 1497 года (статья 61) - впервые упомянул наказание за поджог

Соборное уложение 1649 года (глава 10 «О суде») - содержало 6 статей о пожарах, вводило:

дифференцированную ответственность за поджоги;

требования к строительству печей;

обязанности населения участвовать в тушении.

Наказ о градском благочинии 1667 года - ввел первые профилактические меры:

запрет топить летом избы и бани;
требования к содержанию дымоходов;
организацию ночных дозоров.

Эпоха Петра I (1682-1725) ознаменовалась важными изменениями:

Указы 1701-1722 годов ввели:

обязательное каменное строительство в центре Москвы;
требования к противопожарным разрывам;
первые специализированные пожарные инструменты.

Создание профессиональной пожарной охраны:

1711 год - первые постоянные пожарные команды в Санкт-Петербурге;

1722 год - введение штатных пожарных в полках.

Регламенты 1720-х годов предусматривали:

организацию водозаборных пунктов;
создание запасов песка и воды;
систему оповещения о пожарах.

Послепетровский период: развитие локального регулирования. В XVIII - начале XIX века нормативная база развивалась фрагментарно:

Губернские инструкции (1750-1800 гг.):

Московская инструкция 1763 года

Петербургский регламент 1782 года

содержали требования к: строительным материалам, содержанию пожарного инвентаря, организации дежурств.

Историческое значение Устава 1832 года заключается в том, что данный документ стал основой для последующего законодательства потому что:

Систематизировал разрозненные нормы

Унифицировал требования по всей стране

Ввел профессиональные стандарты

Закрепил организационные принципы

Предусмотрел меры профилактики

Устав действовал более 80 лет, претерпевая лишь частичные изменения, что свидетельствует о тщательности его разработки и актуальности положений.

Помимо официальных документов, пожарные руководствовались методическими пособиями, такими как:

«Практическое наставление брандмейстерам» (1818 г.) – один из первых практических руководств;

«Пожарная тактика. Правила тушения пожаров в вопросах и ответах» (1907 г.) Э.Э. Лунца и П.А. Федотова, объединившая зарубежный и отечественный опыт.

Эти работы заложили основы тактики пожаротушения, хотя и не имели статуса нормативных актов.

С установлением советской власти началась централизация пожарной охраны, что потребовало создания единых регламентов.

Первые советские уставы (1930–1940-е гг.):

1) Проект БУПО 1937 г. – первый официальный документ, регулирующий действия пожарных. Он включал:

организацию тушения;
управление подразделениями;
тактику применения техники.

2) БУПО 1940 г. – введен в предвоенный период и имел ярко выраженную военизированную структуру. В нем впервые появились:

должность руководителя тушения пожара (с 1943 г.);

раздел о действиях в условиях ПВО.

Послевоенные уставы (1950–1980-е гг.):

1) БУПО 1953 г. – ввел понятие функциональных служб (газодымозащитная, водоснабжения и др.).

2) БУПО 1970 г. – впервые закрепил внештатные оперативные должности (начальник штаба, начальник тыла).

3) БУПО 1985 г. – наиболее детализированный устав, включавший:
особенности тушения в разных условиях;
управление силами на крупных пожарах.

После распада СССР система пожарной охраны была реформирована. Наряду с основными законодательными актами изменения претерпел и боевой устав пожарной охраны:

1) БУПО 1995 г. – последний общефедеральный устав, отличавшийся:
четкой структурой управления;
детализацией обязанностей участников тушения.

2) Отмена БУПО в 2005 г. – переход к ведомственным регламентам МЧС.

3) БУПО 2017 г. – попытка адаптации уставных норм к современным вызовам, с жестким нормированием этапов боевых действий, а также обязанностями должностных лиц и на месте пожара [7].

4) БУПО 2025 г. – сокращение объема ультимативных требований к проведению боевых действий по тушению пожаров, курс на самостоятельность участников боевых действий и на возможность принятия ими решений в зависимости от складывающейся обстановки с минимальной опорой на четкие регламенты [8].

Анализ содержания уставов показывает их преемственность с дореволюционными трудами, такими как:

«Пожарная книга. Постановления закона о предосторожностях от огня» (1875 г.) под ред. В.К. Гранфельда;

«Городские пожарные команды...» А.Д. Львова (1890 г.).

Все они заложили основы разделов, сохранившихся в БУПО:

Общие положения;

Тактика тушения;

Управление на пожаре.

Перспективы:

интеграция цифровых систем управления;

разработка новых регламентов для мегаполисов и критической инфраструктуры.

История уставов – это не только история борьбы с огнем, но и история обеспечения безопасности общества.

Эволюция боевых уставов отражает развитие пожарного дела в России – от локальных правил до сложной системы управления. Современные вызовы требуют дальнейшего совершенствования нормативной базы с учетом новых технологий и угроз.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

2. Приказ МЧС России от 16.03.2020 № 167 «Об утверждении Боевого устава пожарной охраны»;

3. Лунц Э.Э., Федотов П.А. Пожарная тактика. Правила тушения пожаров в вопросах и ответах. - СПб., 1907.;

4. Гранфельд В.К. Пожарная книга. Постановления закона о предосторожностях от огня. - М., 1875.;

5. Львов А.Д. Городские пожарные команды... - СПб., 1890.;
6. Современные технологии пожаротушения / Под ред. А.В. Иванова. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2023.;
7. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ»;
8. Приказ МЧС России от 16 сентября 2024 г. № 777 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
9. Портнов, А. Н. Эволюция тактических принципов пожаротушения: компаративный анализ боевых уставов пожарной охраны 1937 и 1940 годов / А. Н. Портнов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2024. – № 9. – С. 168-173. – DOI 10.37882/2223-2974.2024.09.30. – EDN JQRYBY.
10. Анализ изменений в Боевом уставе подразделений пожарной охраны / В. В. Зыков, М. В. Реутт, И. П. Елтышев, П. С. Копылов // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов : Сборник материалов VII Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 30-й годовщине МЧС России, Иваново, 21 апреля 2020 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС Росси, 2020. – С. 105-108. – EDN YKDCJX.

ОСОБЕННОСТИ ДОКАЗЫВАНИЯ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ ПОЖАРОВ И ВЗРЫВОВ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Павлович Юлия Леонидовна

Научный руководитель: Татьяна Ивановна Шаповалова

кандидат юридических наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В данной статье анализируются ключевые аспекты процесса доказывания при расследовании пожаров и взрывов на объектах нефтегазовой отрасли. Рассмотрены наиболее часто встречающиеся следственные версии, а также подчеркнута важность проведения пожарно-технической экспертизы, которая играет критическую роль в выявлении обстоятельств происшествия. Освещены вопросы, на которые может ответить экспертное заключение, а также обращено внимание на неразрывную связь между пожарами и взрывами, что требует особого подхода в исследовании причин этих событий. Подчеркивается необходимость корректного определения роли пожара в контексте расследования, что имеет значение для правильной квалификации происшествия.

Ключевые слова: расследование пожаров, расследование взрывов, объекты нефтегазового комплекса, версии расследования пожаров, пожарно-техническая экспертиза, причины пожаров.

Объекты нефтегазового комплекса относятся к потенциально опасным объектам [1]. В соответствии со статистическими данными, в 2022 г. произошло 17 пожаров и взрывов на объектах нефтегазового комплекса, 6 из них – в результате попадания снарядов во время обстрелов приграничных территорий и воздушных атак [1]. В тушении каждого из пожаров было задействовано большое количество единиц техники и личного состава.

Расследование пожаров и взрывов проводятся разными ведомствами: дознавателями службы государственного пожарного надзора, следователями ОВД (в зависимости от наступивших последствий и наличия признаков умышленного поджога или взрыва).

Расследование проводится в обязательном порядке даже в случае, когда заявление не подавалось и потерпевших не желает проводить расследование. Поводом к началу проведения расследования является вызов пожарной охраны на тушение пожара, а также сообщение о пожаре (например, их медицинских учреждений, в которые поступили пострадавшие).

Расследование начинается с проверки сообщения о пожаре в порядке, определённом ст. 144 УПК РФ [3]. На месте устанавливаются обстоятельства возникновения пожара или взрыва, который сопровождается пожаром, дата и время его возникновения, последствия (наличие погибших и раненных, предварительный размер причиненного ущерба), очаг пожара, причина пожара или взрыва, круг виновных лиц.

В рамках проверочных мероприятий происходит тщательный осмотр места происшествия, связанного с пожаром или взрывом. В процессе осмотра собираются письменные показания от пострадавших и свидетелей, что позволяет получить дополнительную информацию о характере и обстоятельствах события. Осуществляется детекция и документирование материальных улик, проводится изъятие предметов и документации, имеющих значимость для выяснения причин возникновения чрезвычайного

инцидента. Эти действия способствуют точному установлению объема нанесенного ущерба и являются основанием для принятия решения о возбуждении уголовного дела.

Во всех случаях назначается судебная пожарно-техническая экспертиза. Служба испытательной пожарной лаборатории изучает протокол дознавателя. В рамках проведения проверки устанавливается зона очага пожара или взрыва (если отсутствуют свидетельские показания, на основании которых его можно установить), причина возникновения и т.д. Составляется сначала техническое заключение, а на его основании – экспертное заключение о причине пожара или взрыва.

В процессе расследования инцидентов, связанных с пожарами или взрывами на объектах нефтегазовой промышленности, первоочередной задачей является определение перечня хранившихся веществ и материалов. Также анализируется возможность того, что проведенные работы могли спровоцировать нежелательные события. Важное место занимает оценка состояния электросетей и технического оборудования, что дает представление о возможных причинах аварии [4]. Пожарно-техническая экспертиза направлена на выяснение следующих ключевых аспектов:

- выявление первопричин пожара или взрыва;
- локализация источника возгорания;
- динамика распространения огня в зависимости от времени и условий пространства;
- выявление нарушений в соблюдении норм пожарной безопасности и определение их влияния на возникновение, развитие и последствия пожара.[5, с. 3].

При расследовании взрывов основными обстоятельствами, подлежащими доказыванию, являются:

- время (когда произошел, сколько прошло времени от взрыва до его обнаружения, время обнаружения потерпевших);
- место (взрыва, количество и локализация его эпицентров, обнаружения частей взорвавшегося объекта, обнаружения разрушений, обнаружения пострадавших и трупов);
- предшествующие взрыву события;
- характер и размер причиненного ущерба;
- причины и условия, способствующие возникновению взрыва;
- причины взрыва, возможность их обнаружения и устранения;
- виновность.

На начальной стадии расследования крайне важно учитывать и анализировать все возможные версии, опираясь на собранные данные о всех обстоятельствах инцидента, чтобы сформировать всестороннее понимание условий, при которых произошел взрыв. А.И. Федор подчеркивает, что типичная следственная ситуация при расследовании происшествий на объектах нефтегазовой отрасли чаще всего связана с наличием информации о месте и способе совершения преступления, а также его последствиях, однако данные о мотивах, целях преступления и личности преступника обычно отсутствуют. Особенно сложной является ситуация, когда известно только место совершения преступления, в то время как сведения о его причинах, характере последствий и лицах, причастных к событию, неизвестны [6].

На объектах нефтегазового комплекса наблюдается высокая корреляция между пожарами и взрывами. Взрыв газовых смесей может инициировать пожар, а возгорание, в свою очередь, способно спровоцировать взрыв. Такие события часто чередуются в процессе расширения огня, при этом каждый новый взрыв усиливает область горения. Большинство пожаров, сопровождающихся взрывами, происходит из-за нарушений в технологических процессах. Эта гипотеза служит общей отправной точкой для детализации и уточнения конкретных технологических или технических причин, способствующих возникновению аварийных ситуаций.

Пожар или взрыв на объектах нефтегазового комплекса может выступать в качестве:

- способа совершения преступления;

- способа сокрытия другого преступления;
- последствия иных преступных деяний [6].

Это необходимо учитывать при доказывании. Часто пожары и взрывы на рассматриваемых объектах происходят в результате совершения террористических актов. В связи с этим расследование одновременно могут осуществлять следователи ФСБ. Также при доказывании необходимо исключить возможность их совершения.

Таким образом, доказывание при расследовании пожаров и взрывов на объектах нефтегазового комплекса должно учитывать:

- особенность объекта (потенциально опасный объект) и осуществляемых на нем производственных процессов;
- сложность установления реальных размеров причиненного ущерба;
- необходимость осуществления пожарно-технических экспертиз;
- необходимость взаимодействия с представителями иных государственных органов и ведомственных комиссий.

Список использованных источников

1. Приказ Ростехнадзора от 03.08.2021 № 273 «Об утверждении критериев отнесения объектов всех форм собственности, правообладателями которых являются организации, в отношении которых Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору осуществляет регулирование деятельности, к потенциально опасным объектам» (Зарегистрировано в Минюсте России 12.01.2022 № 66831) // СПС КонсультантПлюс.
2. ЧП на нефтегазовых предприятиях в России в 2020-2023 годах - РИА Новости, 08.02.2023 // <https://ria.ru/20230207/gaz-1850265225.html> (Дата обращения: 17.03.2025)
3. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 28.02.2025) // Собрание законодательства РФ. 2001. № 52 (ч. I). Ст. 4921.
4. Аксенов С.Г., Харисова З.И., Ишмеева А.С., Сайтова К.А. Об алгоритмах расследования пожаров на объектах нефтяной промышленности // Закон и право. 2022. № 7. С. 132-135.
5. Методология судебной пожарно-технической экспертизы: основные принципы. М.: ФГБУ ВНИИПО, 2013. 23 с.
6. Федор А.И. Особенности доказывания при расследовании пожаров и взрывов на объектах нефтегазового комплекса: диссертация ... кандидата юридических наук : 12.00.09. Москва, 2001. 170 с.

АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО ПОЖАРАМ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ КАК ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОИЗВОДСТВА

Светлана Николаевна Расшивалова

Научный руководитель: Ирина Николаевна Пожаркова

кандидат технических наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье исследуются актуальные статистические данные по пожарам на производственных объектах Российской Федерации, включая их причины, последствия и тенденции. Приводятся нормативные требования к допустимым пожарным рискам согласно Федеральному закону от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и анализируется их выполнение. Выявлены основные проблемы: низкая культура безопасности, неисправности электрооборудования и недостаточная эффективность автоматических систем защиты. Предложены рекомендации по усилению профилактики и модернизации системы противопожарной защиты.

Ключевые слова: статистика пожаров, производственные объекты, пожар, система противопожарной защиты.

Противопожарная защита зданий и сооружений в понимании обывателя – это некая мера, обеспечивающая исключение возможности возникновения пожара на отдельных объектах.

С точки зрения законодательства [1], система противопожарной защиты (далее – СППЗ) является элементом более крупной системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты. Согласно части 4 статьи 5 [2] система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара.

Нормативные значения пожарного риска установлены статьей 93 [2] и составляют:

не более $1 \cdot 10^{-6}$ в год в зданиях, сооружениях и на территориях производственных объектов;

не более $1 \cdot 10^{-8}$ в год в результате воздействия опасных факторов пожара на производственном объекте для людей, находящихся в жилой зоне, общественно-деловой зоне или зоне рекреационного назначения вблизи объекта;

не более $1 \cdot 10^{-7}$ в год в результате воздействия опасных факторов пожара на производственном объекте для людей, находящихся в жилой зоне, общественно-деловой зоне или зоне рекреационного назначения вблизи объекта (социальный пожарный риск).

В целях исключения превышения допустимых значений пожарного риска на объектах защиты необходимо поддерживать функционирование системы обеспечения пожарной безопасности благодаря комплексу организационно-технических мероприятий, устанавливающему правила поведения людей.

Несмотря на все попытки нормативно-технического регулирования вопросов обеспечения пожарной безопасности, пожары продолжают наносить ущерб охраняемым законом ценностям. Для оценки данного ущерба применяется статистический метод анализа показателей, благодаря которому возможна координация деятельности, направленной на минимизацию негативных последствий пожаров.

В рамках данной статьи представлены показатели единой государственной системы статистического учета пожаров и их последствий в Российской Федерации [3].

В период с 2019 по 2023 гг. на производственных объектах, расположенных на территории Российской Федерации произошло 14690 пожаров, материальный ущерб от которых составил в сумме 19,17 млрд. рублей, а количество погибших людей в результате пожаров составило 327 человек. На рисунке 1 представлена диаграмма, которая отражает распределение количества пожаров по годам в исследуемый период, на рисунке 2 – диаграмма, отражающая распределение погибших, а на рисунке 3 – диаграмма, отражающая распределение прямого материального ущерба в результате пожаров на производственных объектах.

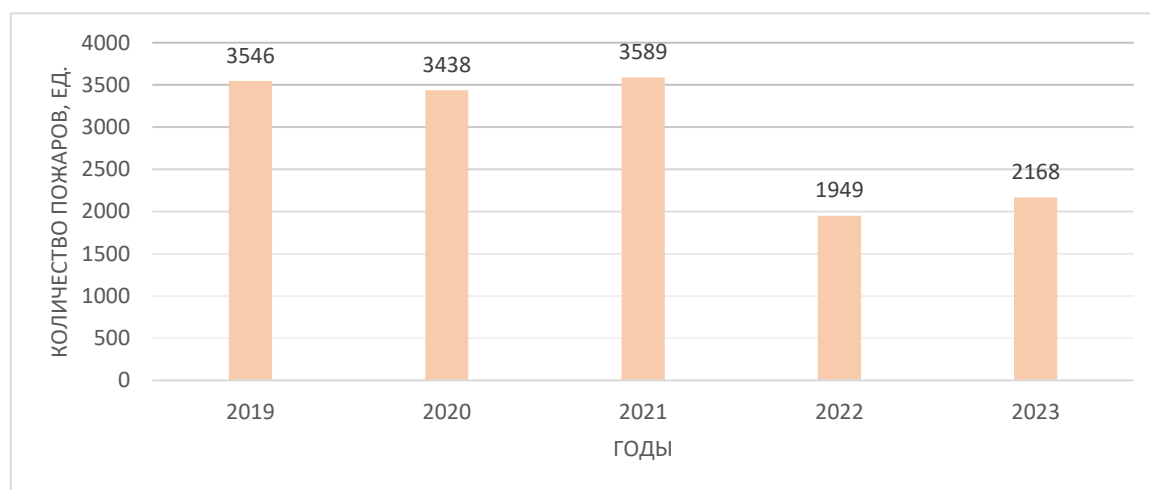


Рис. 1. Диаграмма, отражающая ежегодное количество пожаров на производственных объектах в период с 2019 по 2023 гг.

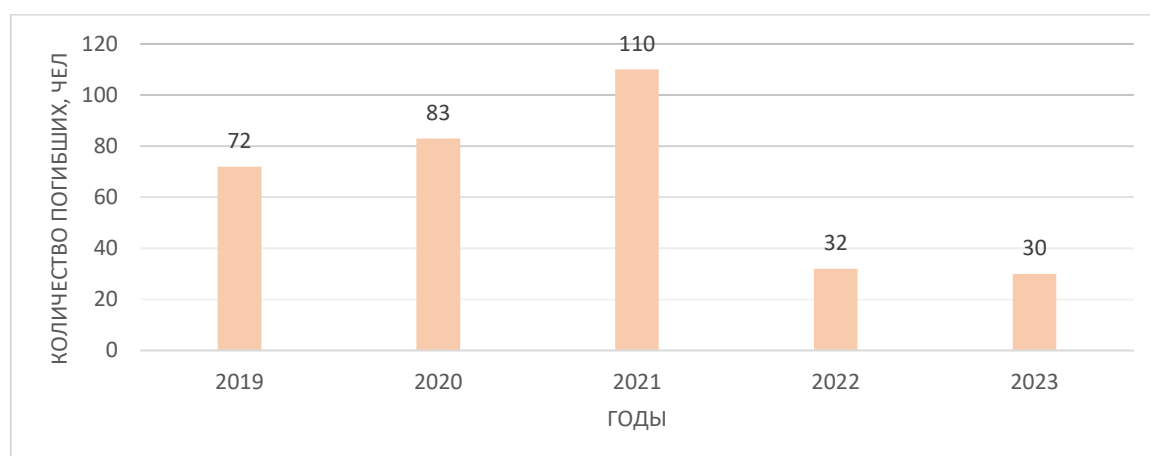


Рис. 2. Диаграмма, отражающая ежегодное количество погибших в результате пожаров на производственных объектах в период с 2019 по 2023 гг.

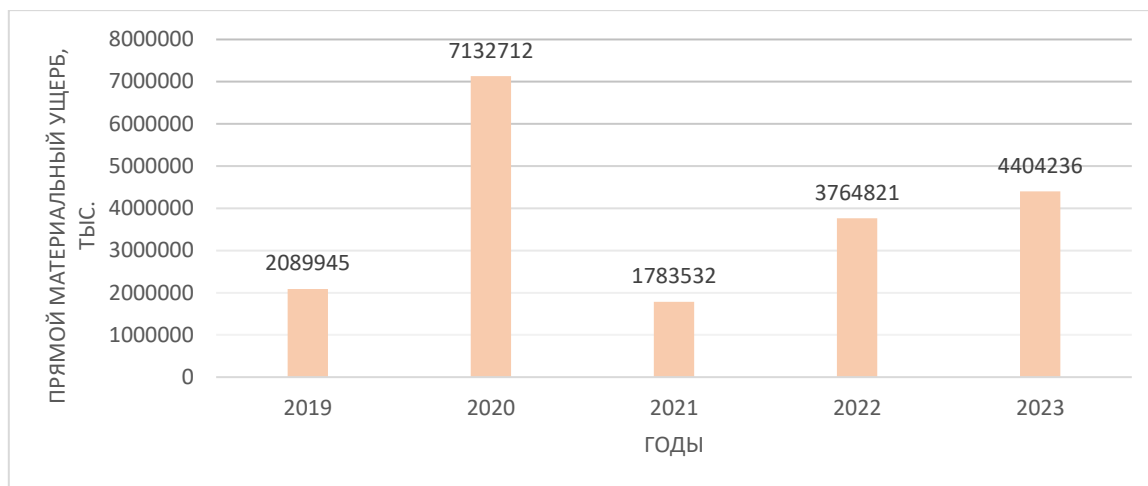


Рис. 3. Диаграмма, отражающая ежегодное значение прямого материального ущерба в результате пожаров на производственных объектах в период с 2019 по 2023 гг.

Как видно из приведенных рисунков, тенденцию к снижению последние два года демонстрирует показатель количества погибших в результате пожаров на производстве. Остальные показатели имеют возрастающую тенденцию.

Рост числа пожаров обуславливается снижением количества контрольных (надзорных) мероприятий, так и увеличением числа пожаров, произошедших по причине воздушных атак приграничных производственных объектов силами вооруженных сил Украины.

Наиболее крупные пожары производства произошли на объектах топливно-энергетического комплекса в 2024 году. Во многих случаях причиной пожара были атаки беспилотными летательными аппаратами, например в Ростовской области. Так, вспыхнули нефтебазы в городе Азове (ЗАО «Азовпродукт»), трижды в поселке Молодежный Каменского района (ФГКУ «База №7» комбинат Росрезерва), и наиболее крупный и затяжной пожар в городе Пролетарске (ФГКУ «Флагман» комбинат Росрезерва), тушение которого осуществлялось силами и средствами группировки МЧС России из 8 субъектов Российской Федерации и территориальной подсистемы РСЧС Ростовской области (530 чел., 161 ед. техники) в течение 16-ти дней [4].

Доля пожаров производственных объектов от общего числа пожаров составляет 1,8 %, а в сельской местности 0,9 %.

Некоторые статистические показатели позволяют определить, каким образом возможно повлиять на изменение обстановки с пожарами. Например увеличение числа пожаров в результате неосторожного обращения с огнем говорит о низкой культуре безопасности среди населения и работников организаций. Данное обстоятельство обосновывает необходимость совершенствования профилактической деятельности органов федерального государственного пожарного надзора и иных органов, к функциям которых относятся организация и проведение мероприятий, направленных на профилактику пожаров.

Далее рассмотрим статистические данные причин возникновения пожаров на производственных объектах в период с 2019 по 2023 гг. и приведем ежегодное распределение количества пожаров, погибших и травмированных с привязкой к причине возникновения пожаров (табл. 1).

Таблица. Распределение количества пожаров, погибших и травмированных на производственных объектах в зависимости от причины возникновения пожаров в период с 2019 по 2023 гг.

Год	Объекты производственного назначения						
	Поджоги	Технологические причины	Нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования	Нарушения правил устройства эксплуатации печей	Неосторожное обращение с огнем	Шалости детей	Неустановленные причины
	Количество пожаров, ед. Погибло, чел. Травмировано, чел.						
2019	302	297	2225	567	977	55	84
	1	10	15	8	32	0	3
	2	15	40	13	34	0	3
2020	276	297	2243	607	880	31	47
	1	7	29	6	45	1	1
	1	38	37	12	30	0	3
2021	226	335	2460	570	734	38	79
	2	28	29	4	29	0	16
	2	18	54	12	27	0	15
2022	73	228	1432	307	240	4	19
	0	13	6	0	11	0	1
	1	42	31	1	9	0	2
2023	143	333	2416	415	479	12	63
	1	14	23	8	31	0	4
	1	35	40	8	28	0	6

Как видно из таблицы, наибольшее число пожаров и травмированных в результате пожаров людей в период с 2019 по 2023 гг. на объектах производственного назначения приходится на пожары, возникшие в результате нарушений правил устройства и эксплуатации электрооборудования. Наибольшее число людей гибнет в результате пожаров на производстве, причиной которых было неосторожное обращение с огнем.

В условиях пожаров, возникших по причинам, в которых человек не принимал непосредственного участия, важнейшим условием обеспечения безопасности людей является устойчивая и корректная работа систем автоматической противопожарной защиты. Согласно данным официальной статистики [3], в 2023 году охранно-пожарная сигнализация, установленная на объектах защиты срабатывала, став первоначальным источником сведений о пожаре в 2007 случаях. При этом имеют место быть 111 случаев неисправности охранно-пожарных систем. Вследствие чего погибло 5 человек, травмировано 7, а материальный ущерб составил 204,6 тыс. рублей.

Таким образом, в статье приведены данные официальной статистики, которые позволяют сделать вывод о необходимости совершенствования систем противопожарной защиты производственных объектов. Наибольшую информативность для достижения цели подготовки данной статьи представляли данные о причинах возникновения пожаров, так как

опираясь в первую очередь на причины возможно корректировать курс развития требований пожарной безопасности в области систем противопожарной защиты.

Список использованных источников

1. Российская Федерация. Законы. О пожарной безопасности: Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ // Гарант: сайт правовой информации. – URL: <https://base.garant.ru/10165437/> (дата обращения: 09.04.2025).
2. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ // Гарант: сайт правовой информации. – URL: <https://base.garant.ru/12165423/> (дата обращения: 09.04.2025).\
3. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информационно-аналитический сборник / ФГБУ ВНИИПО МЧС России. — Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. — 110 с.
4. Громкая тихая история. Как в Пролетарске полыхала нефтебаза, ее молча потушили и больше не вспоминают // 161.ru: сайт. – URL: <https://161.ru/text/incidents/2024/09/18/74106128/> (дата обращения: 09.04.2025).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБСТАНОВКИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СОЦИАЛЬНО-ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Столяров Даниил Евгеньевич

Научный руководитель: Михайлова Анна Константиновна

кандидат медицинских наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия МЧС России

Аннотация.

В статье представлены результаты комплексного исследования пожарной безопасности 4-этажного детского сада на 300 мест с использованием современных методов компьютерного моделирования. Актуальность выбранной темы обусловлена возрастающей статистикой возникновения техногенных пожаров, особенно остро данная проблема стоит для социально-значимых объектов, таких как дошкольные образовательные учреждения.

С помощью программного комплекса PyroSim (FDS 6.7.9) проведено моделирование динамики пожара при возгорании в столовой с высокой пожарной нагрузкой ($1,5 \text{ МВт/м}^2$), а в Pathfinder выполнена оценка временных параметров эвакуации.

Выявлены ключевые риски: недостаточное количество эвакуационных выходов, низкая эффективность СОУЭ 2-го типа и высокая плотность людских потоков. На основе результатов предложены меры по оптимизации противопожарной защиты, включая модернизацию системы оповещения, увеличение числа выходов и внедрение автоматизированных решений.

Ключевые слова: пожарная безопасность, детский сад, FDS, PyroSim, Pathfinder, моделирование эвакуации, опасные факторы пожара.

Введение

Статистические данные свидетельствуют о ежегодном росте количества катастроф природного и техногенного характера на территории России [1]. В этих условиях первостепенное значение имеет создание эффективной системы предупреждения чрезвычайных ситуаций, способной обеспечить защиту населения, сохранить здоровье людей и предотвратить значительные материальные потери при возникновении опасных явлений.

Данные официальной отчетности за 2012-2024 годы однозначно свидетельствуют: техногенные возгорания занимают лидирующую позицию по уровню создаваемой опасности, особенно остро данная проблема стоит для социально-значимых объектов, таких как дошкольные образовательные учреждения [2,3].

На фоне сохраняющейся нехватки мест в детских садах прослеживается устойчивая тенденция к увеличению объемов строительства дошкольных образовательных учреждений. В рамках комплексной застройки новых жилых массивов особое место отводится созданию сети социальных объектов, включая современные детские сады.

При реализации таких строительных проектов ключевое значение приобретает обеспечение пожаробезопасности, что достигается за счет:

- внедрения инновационных методов противопожарной защиты
- применения экономически оправданных технических решений
- разработки эффективных систем оповещения и эвакуации
- создания превентивных мер по локализации возможных возгораний [4].

Актуальность исследуемой темы заключается в том, что безопасности учебных заведений и особенно детских садов, в последнее время повсеместно уделяется все больше внимания.

Государство должно обеспечивать безопасность обучающихся, воспитанников и работников образовательных организаций во время их трудовой и учебной деятельности путем повышения безопасности их жизнедеятельности: пожарной, электрической и технической безопасности зданий образовательных организаций на основе использования современных достижений науки и техники в этой области [5]. Пожары наносят громадный материальный ущерб и в ряде случаев сопровождаются гибелью людей. Поэтому защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в общегосударственном масштабе.

Цели настоящего исследования заключается в количественной оценке эффективности эвакуационных мероприятий при пожаре в социально значимых объектах на примере детского сада.

Задачи исследования:

Построение 3D-модели здания в PyroSim;

Моделирование динамики пожара в FDS;

Расчет временных параметров эвакуации в Pathfinder;

Определение вероятности успешной эвакуации;

Разработка рекомендаций по улучшению пожарной безопасности.

2. Материалы и методы:

2.1. Описание объекта моделирования

Объектом исследования является 4-этажное здание детского сада, расположенное в г.Красноярск рассчитанное на 300 детей и персонал. Основные характеристики здания:

Общая площадь: 2 800 м².

Высота этажей: 3,2 м.

Количество эвакуационных выходов: 2 (две лестничные клетки с естественным освещением).

Конструктивные особенности:

Несущие стены – железобетонные.

Перекрытия – монолитные.

Отделка помещений – преимущественно негорючие и слабогорючие материалы (Г1, В1).

Таблица 1 - Планировка здания

Этаж	Основные помещения	Особенности
Первый	Столовая, медицинский кабинет, административные помещения, гардероб, гладильная комната	Наибольшая пожарная нагрузка (мебель, текстиль, электрооборудование)
Второй	Групповые ячейки, игровые зоны, санузлы	Высокая плотность людей в дневное время
Третий	Спальные помещения, дополнительные игровые комнаты	Наличие мягкого инвентаря (матрасы, постельное белье)
Четвертый	Музыкальный зал, методический кабинет, подсобные помещения	Ограниченное количество эвакуационных путей

2.2. Выбор расчетного сценария

Критерии выбора очага возгорания

Наибольшая пожарная нагрузка:

Столовая (мебель, текстиль, электрооборудование).

Гладильная комната (хранение белья, работа утюгов).

Центральное расположение:

Очаг в столовой обеспечивает быстрое распространение пожара по смежным помещениям.

Высокая посещаемость в дневное время:

Максимальное количество детей и персонала (усложняет эвакуацию).

Таблица 2 - Параметры начального возгорания

Параметр	Значение	Обоснование
Тип горючей нагрузки	Деревянная мебель, текстиль	Наибольшая пожарная опасность в столовой и гладильной
Начальная температура	20°C (нормальные условия)	Соответствует стандартному сценарию развития пожара
Скорость тепловыделения	1,5 МВт/м ² (быстрое развитие)	Характерно для помещений с высокой пожарной нагрузкой (по данным NFPA 92)
Время развития пожара	t = 0–900 сек (15 мин)	Время достижения критических значений температуры и задымления

Дополнительные параметры моделирования

Модель горения: Использована параметризация по типу «t²-пожар» (быстрое развитие).

Учет задымления: Моделирование распространения СО и снижения видимости.

Граничные условия:

Естественная вентиляция (открытые окна, двери в начальный момент).

Принудительная вентиляция отключена (стандартный сценарий ЧС).

2.3. Методика расчета

FireDynamicsSimulator (FDS):

Расчет температурных полей.

Распределение опасных факторов пожара (OFP).

Pathfinder:

Моделирование эвакуации (время, маршруты, узкие места).

Верификация данных:

Сравнение с нормативными требованиями (СП 1.13130, СП 4.13130).

2.4. Используемое программное обеспечение

2.4.1. Моделирование пожарной динамики в PyroSim + FDS

Для моделирования динамики пожара использовался программный комплекс PyroSim 2023.1 с вычислительным ядром FireDynamicsSimulator (FDS) версии 6.7.9.

Таблица 3 - Основные параметры расчета

Параметр	Значение	Обоснование
Метод расчета	LargeEddySimulation (LES)	Позволяет точно моделировать турбулентные потоки и процессы горения
Размер расчетной сетки	0.2×0.2×0.2 м	Оптимальный баланс между точностью и вычислительными затратами
Шаг по времени	Автоматический адаптивный	Определяется исходя из условий устойчивости CFL

Учитываемые опасные факторы пожара (ОФП):

Температура газовой среды

Критерий опасности: $\geq 70^{\circ}\text{C}$ на высоте 1.7 м

Концентрация СО

Предельно допустимая концентрация: 0.22 кг/м^3

Видимость в дыму

Критическое значение: ≤ 20 м для основных путей эвакуации

Тепловое излучение

Опасный уровень: $\geq 1.4 \text{ кВт/м}^2$

Граничные условия:

Начальная температура: 20°C

Атмосферное давление: 101.3 кПа

Относительная влажность: 40%

Учет естественного воздухообмена через неплотности

2.3.2. Моделирование эвакуации в Pathfinder

Для анализа процесса эвакуации использовался модуль Pathfinder в режиме Steeringmode, что позволяет учитывать интеллектуальное поведение людей при выборе путей эвакуации.

Таблица 4 - Параметры моделирования

Параметр	Значение	Нормативное обоснование
Скорость движения		
- Дети	0.8 м/с	СП 1.13130.2009
- Взрослые	1.2 м/с	СП 1.13130.2009
Плотность потока	0.3 чел/м ²	Предельное значение по МЧС
Время реакции	60-120 сек	Учет времени на оповещение и подготовку

Дополнительные настройки:

Учет антропометрических данных:

Ширина плеч: 0.5 м (дети), 0.6 м (взрослые)

Толщина тела: 0.3 м

Коэффициент трения поверхностей: 0.7 (линолеум), 0.5 (ковровое покрытие)

Распределение людей по этажам согласно графику занятости

3. Результаты моделирования

3.1. Динамика опасных факторов

Рассмотрим сценарий–возгорание на первом этаже здания в столовой, граничащей с гладильной комнатой, где имеется высокая пожарная нагрузка.

Динамику возникновения и развития пожара, можно продемонстрировать следующим образом. Время после возникновения пожара $t = 900,0$ сек. Данного времени достаточно, чтобы опасные факторы пожара, блокировали 4 эвакуационных выхода. Таким образом, за 14 минут после начала пожара создаются условия, препятствующие безопасной эвакуации с объекта и блокирующие оба эвакуационных выхода, что непосредственно создает угрозу жизни и здоровью граждан(рис.1):

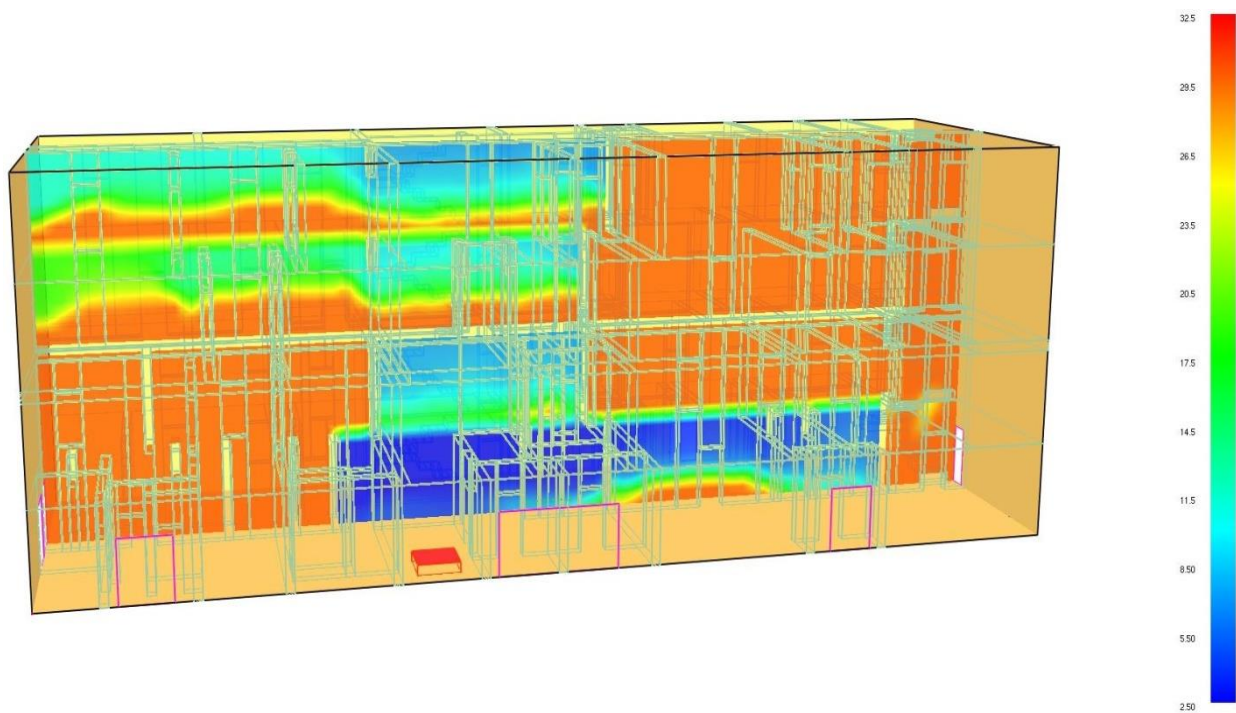


Рисунок 1 – План здания после возгорания (900,0 °C)

Модель эвакуации людей и расчетные данные представлены на рисунках 2–4.

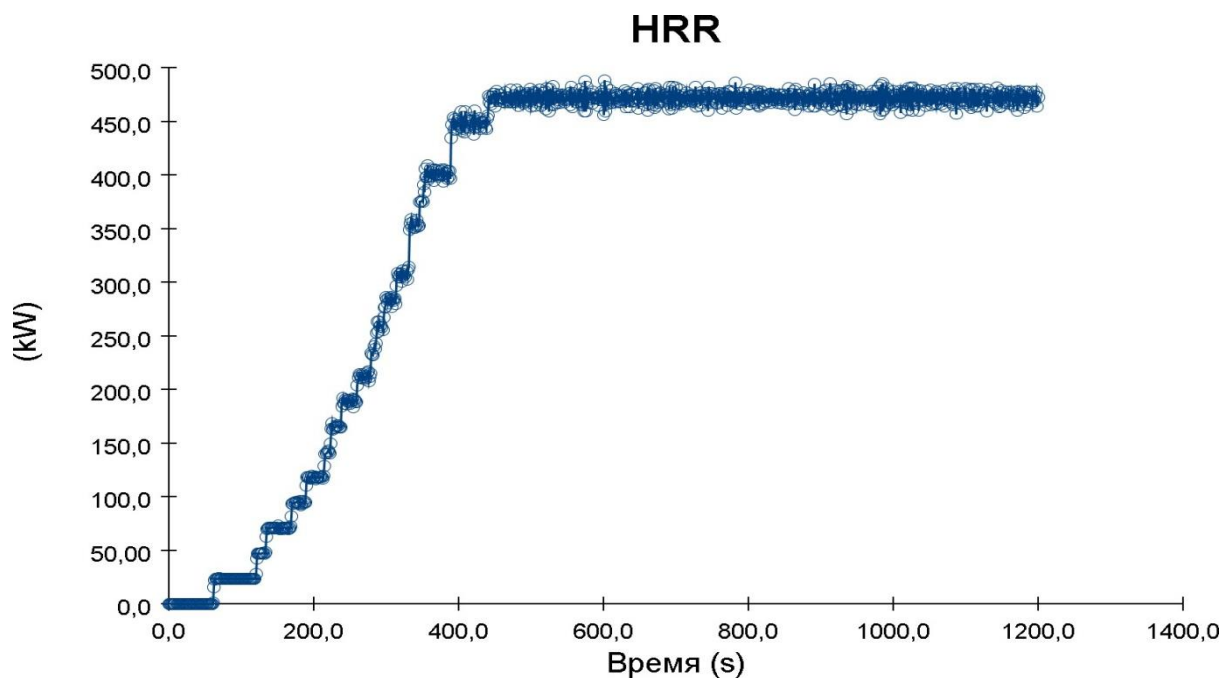


Рисунок 2 – График зависимости мощности пожара в зависимости от времени

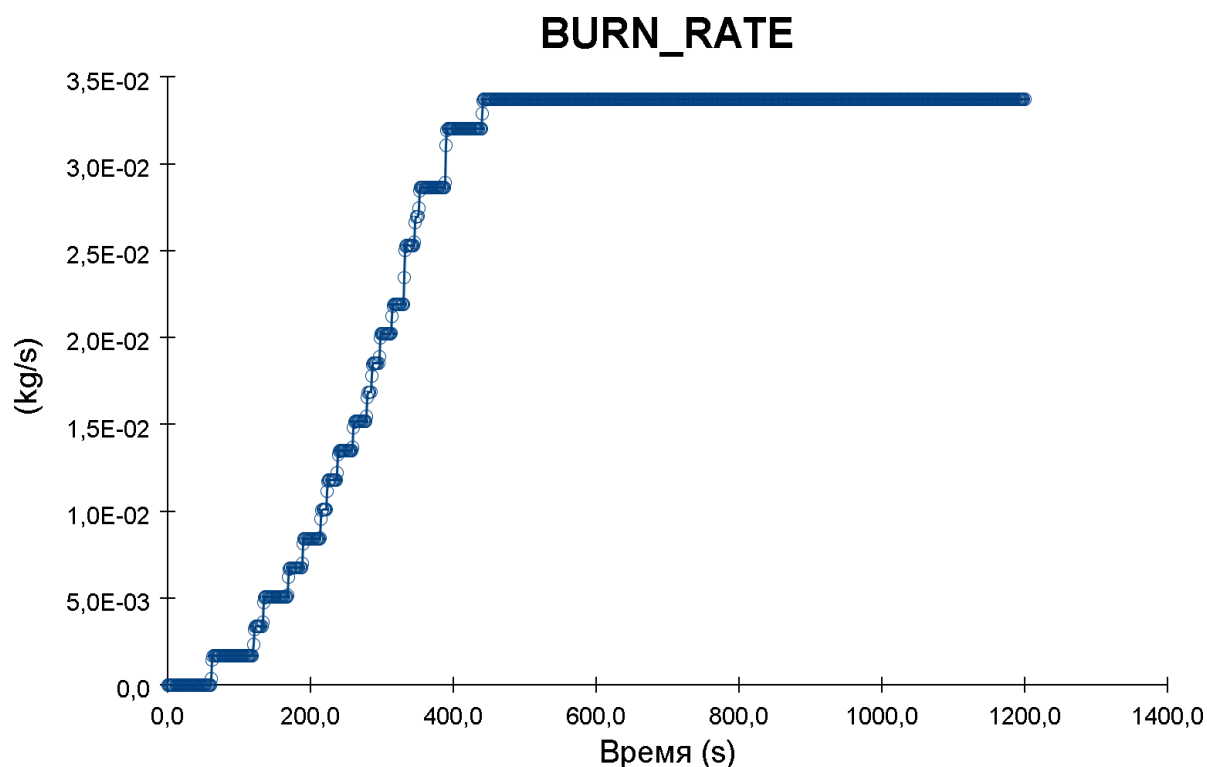


Рисунок 3 – График скорости выгорания в зависимости от времени

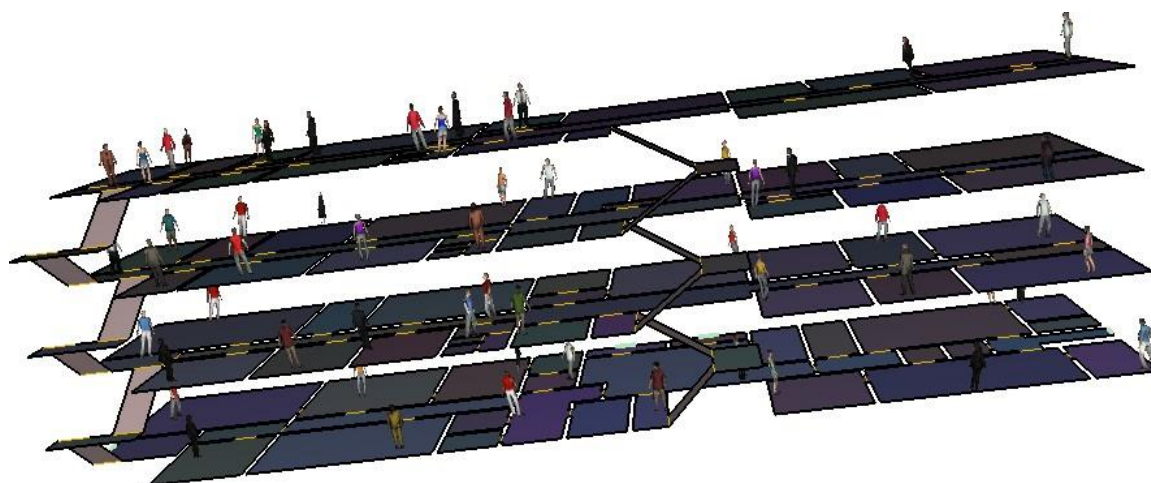


Рисунок 4 – Схема потока людей во время эвакуации

Результаты имитационного моделирования демонстрируют, что при пожаре в столовой дошкольного учреждения:

Первый эвакуационный выход становится недоступным через 5 минут после возникновения возгорания. Полная блокировка путей эвакуации наступает через 14,5 минут. Оптимальное время для безопасного вывода всех людей из здания не должно превышать 13 минут. Полученные данные свидетельствуют о необходимости пересмотра существующей системы противопожарной защиты объекта с целью увеличения временного резерва для безопасной эвакуации.

Удельный поток для выбранных дверей

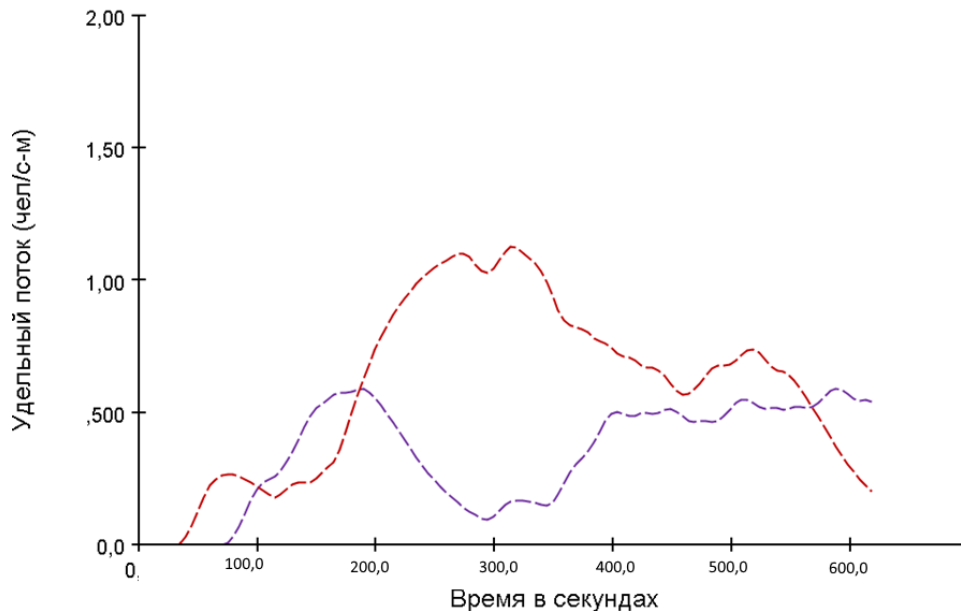


Рисунок 5 – Удельный поток людей при покидании здания

Проведенный расчет свидетельствует, что для эвакуации людей на улицу требуется время $t = 14,05$ мин.

В здании используется СОУЭ 2-го и требуется, в соответствии с «методикой» время срабатывания данного типа пожарных извещателей составляет 3 минуты. Учитывая временной шаг в 3 минуты, общее время для эвакуации составит 17,05 мин.

Произведен далее расчет вероятности эвакуации $P_{э}$.

В таблице 1 представлен расчет вероятности успешной эвакуации людей из здания при возникновении пожара.

В данном случае значение времени начала эвакуации $t_{нэ}$ для помещения очага пожара следует принимать равным $t_{нэ} = 5 + 0,01 * F$ (где F – площадь помещения, m^2).

Время блокирования ($t_{бл}$), мин.	Расчетное время эвакуации(t_p),мин.	Время начала эвакуации($t_{нэ}$),мин.	$P_{э}$
13,0	14,05	3,0	0,571

Таблица 5–Необходимые данные для расчета $P_{э}$

Произведенный расчет свидетельствует о том, что в рассматриваемом сценарии успешность завершения эвакуационных работ, учитывая общее время для эвакуации, составит 17,05 мин., это означает, что успешность крайне низка и составляет 0,571, что свидетельствует о необходимости принятия дополнительных мер.

Заключение

Проведенное исследование позволило комплексно оценить пожарную безопасность 4-этажного детского сада на 300 мест с использованием современных методов компьютерного моделирования. На основании анализа динамики опасных факторов пожара и параметров эвакуации получены следующие ключевые выводы:

Моделирование подтвердило, что при возгорании в столовой (пожарная нагрузка 1.5 МВт/м²) критическое блокирование эвакуационных путей наступает:

Первый выход - через 5 минут.

Второй выход - через 14.5 минут. При этом расчетное время полной эвакуации составляет 14.05 минут, что превышает допустимый безопасный интервал.

Недостаточная эффективность существующей системы Вероятность успешной эвакуации ($P_{\Sigma}=0.571$) не соответствует нормативным требованиям СП 1.13130.2009. Основные проблемные факторы:

Ограниченное количество эвакуационных выходов (2 лестничные клетки)

Запаздывание срабатывания СОУЭ 2 типа (+3 минуты к общему времени)

Высокая плотность потока в узлах эвакуации (до 0.3 чел/м²)

Для повышения уровня безопасности предлагается:

Увеличить количество эвакуационных выходов до 4

Модернизировать систему оповещения до СОУЭ 3 типа (время срабатывания ≤ 1 мин)

Установить дополнительные противопожарные шторы в столовой

Внедрить систему подпора воздуха в лестничных клетках

Проводить регулярные тренировки эвакуации (не менее 4 раз в год)

Целесообразно провести:

Анализ альтернативных сценариев возгорания (спальные помещения, электрощитовая)

Оценку эффективности автоматических систем пожаротушения

Разработку цифрового двойника здания для мониторинга безопасности

Полученные результаты имеют практическую значимость для проектирования новых и реконструкции существующих дошкольных учреждений с учетом современных требований пожарной безопасности. Использованная методика (FDS+Pathfinder) доказала свою эффективность для прогнозной оценки рисков на социально-значимых объектах.

Таким образом проведенное исследование доказало, что без реализации предложенных мероприятий текущий уровень пожарной безопасности объекта не обеспечивает гарантированную защиту жизни детей и персонала. Результаты исследования могут быть использованы органами МЧС для совершенствования нормативной базы и методик проверок ДОУ.

Список использованных источников

1. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации за 9 месяцев 2024 г. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: https://39.mchs.gov.ru/uploads/resource/2024-11-01/11-statisticheskie-dannye_1635768651911545997.docx (дата обращения 16.03.2025)

2. Анализ пожаров на территории Красноярского края по причинам и влиянию погодных условий/Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: [https://rybinskiy.ru/upload/11_01_21_compressed\(1\).pdf](https://rybinskiy.ru/upload/11_01_21_compressed(1).pdf) (дата обращения 16.03.2025)

3. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году : Статистический сборник / П.В. Полехин, М.А. Чебуханов, А.А. Козлов и др. Под общ. ред. Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2021. – 112 с.

4. Индивидуальный пожарный риск: понятие и вычисление / Н.Н. Брушлинский, Соколов С.В. – Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. Научный информационный сборник. № 5, 2013.

5. Обзор типовых нарушений требований пожарной безопасности с описанием способов их недопущения. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <http://admintrg.ru/> (дата обращения 16.03.2025)

ТЕХНИЧЕСКАЯ ОСНАЩЕННОСТЬ ПАРКА ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Роман Борисович Володченков

*Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны*

Аннотация.

В статье рассматривается проблема технического оснащения территориальных органов, учреждений и организаций МЧС России пожарной техникой. Основное внимание уделяется вопросам устаревания парка пожарной техники, которое приводит к несоответствию современным требованиям по обеспечению пожарных подразделений. Нехватка современных образцов пожарной техники обуславливает необходимость разработки программы переоснащения с учетом критериев оценки и рационального распределения средств. Для переоснащения парка пожарной техники требуются значительные ресурсы, включающие в себя финансовые, управленческие и технические решения.

Ключевые слова: пожарный автомобиль, парк пожарной техники, эксплуатация, срок службы, программа переоснащения, планирование.

В рамках обеспечения национальной безопасности Российской Федерации, учитывая факторы социально-экономического развития субъектов Российской Федерации и вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (далее – ЧС), актуальной проблемой остается вопрос о достаточном уровне оснащенности территориальных органов, учреждений и организаций МЧС России необходимыми образцами пожарной техники.

Решение данного вопроса затрудняет недостаточная мощность парка пожарной техники, как по количественным, так и по качественным показателям. Количественные показатели отражают отставание, что обусловлено низким коэффициентом обновления парка машин в размере 2% в год от общего показателя [1], что в несколько раз ниже нормированного. Так, оснащенность парка пожарной техники в подразделениях федеральной противопожарной службы (далее – ФПС) составляла 93%, а парка пожарной техники противопожарных служб субъектов РФ - 86 % [1].

По данным экспертов, в противопожарных службах субъектов Российской Федерации в эксплуатации находятся 4106 единиц пожарной техники, чей срок службы составляет 20 лет и более, а это 44% парка пожарной техники. Суммарная потребность в технике, с учетом замены устаревших автомобилей, составляет 5632 единицы [2]. В настоящее время показатель оснащенности современными образцами пожарной техники составляет 18 %. Согласно исследованию, около 82 % автомобилей в пожарных подразделениях эксплуатируется более 10 лет и по действующим сегодня нормам подлежит списанию [3]. За последние годы средний объем поступлений в эксплуатацию новых образцов пожарной техники в пожарные подразделения [4] составил менее 3% всего парка пожарной техники. При такой динамике потребуются длительное время на обновление парка пожарной техники и приведение его в оптимальное состояние.

Количество пожарной техники, входящих в парк, их качественный состав и функциональность характеризуют оперативный потенциал пожарных подразделений. Изношенность парка пожарной техники составляет более 80%, что характеризует невысокий

уровень качественных показателей машин. Необходимо отметить, что значительная часть парка пожарной техники выработала свой ресурс, морально устарела и требует замены [5].

Интенсивное старение парка пожарной техники при незначительных поступлениях новых образцов пожарной техники отрицательно сказывается на оперативных возможностях пожарных подразделений: увеличивается показатель износа парка пожарной техники, снижается надежность пожарной техники, увеличиваются объемы финансирования на обслуживание и ремонтные работы. Таким образом снижается оперативная готовность пожарных подразделений.

Как показали проведенные исследования [6], по мере увеличения срока полезного использования (период наблюдения 12 лет) показатели безотказности эксплуатации транспортного средства значительно ухудшаются. На рисунке 1 отражена зависимость безотказной работы от года эксплуатации транспортного средства. Показано, что за 12-летний период наработка на отказ уменьшается более чем в 3 раза. Кроме того, возрастает удельная трудоемкость технического обслуживания и ремонта транспортных средств, более чем в 2-3 раза увеличиваются расходы на запасные части.

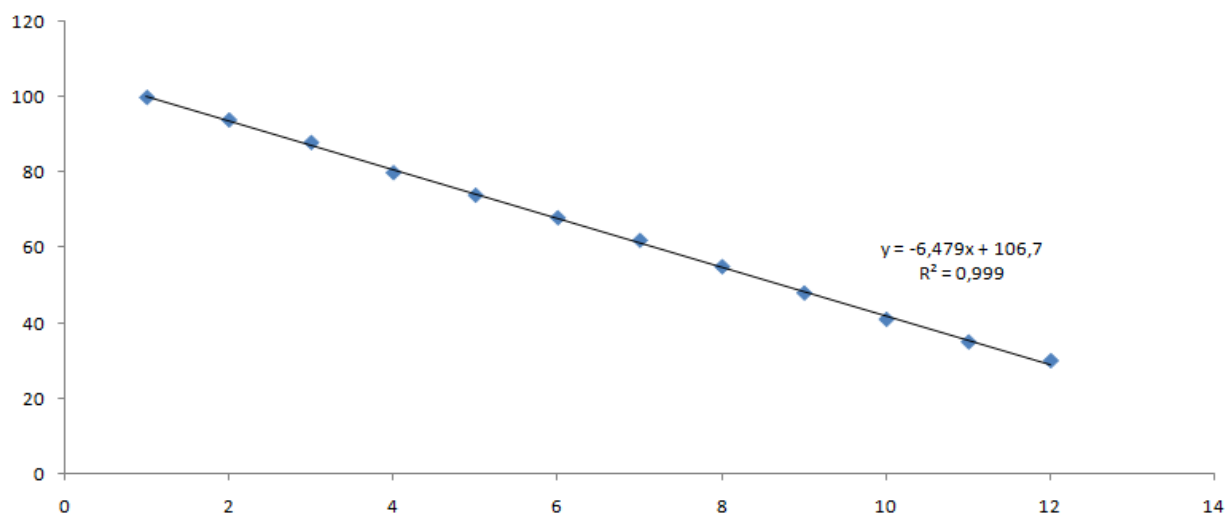


Рисунок 1 – Показатель безотказной работы транспортного средства относительно года эксплуатации

С течением времени, по мере увеличения срока службы пожарного автомобиля, неуклонно возрастает вероятность утраты им оперативной готовности из-за отказов отдельных узлов и агрегатов. Период эксплуатации до капитального ремонта отмечен тем, что около трети всех неисправностей приходится на силовой агрегат и связанные с ним системы, такие как системы питания, сцепления и коробки передач. Причиной этих отказов является естественный износ и старение компонентов, особенно это касается изоляции токоведущих элементов, а также подвижных электрических и механических соединений. Статистика свидетельствует о том, что в общем объеме отказов, приходящихся на агрегаты, значительную долю занимают вакуумная и выхлопная системы (20-30%), пожарный насос (8-18%), а также цистерна и пенобак (11%).

Анализ возрастной структуры парка пожарной техники позволяет объективно оценить планирование по его восполнению, поскольку модельный ряд пожарной техники, требующей списания, должен быть заменен новыми и современными образцами пожарной техники либо подвергнут глубокой модернизации. Возрастная структура парка пожарной техники демонстрирует системные изменения, свидетельствующие о неуклонном ухудшении его

состояния. Без принятия безотлагательных мер прогнозируется, что в ближайшей перспективе 80-85% парка пожарной техники выработают свой ресурс. При этом 90% техники, исчерпавшей свой ресурс, будет представлена моделями, подлежащими списанию ввиду эксплуатации свыше 10 лет.

Остро стоит проблема адаптации пожарной техники к климатическим условиям эксплуатации. Отсутствует необходимое количество пожарных автомобилей в «северном» исполнении, несмотря на то, что значительная часть территории Российской Федерации расположена в зоне холодного климата. Поставка в северные регионы пожарных автомобилей, предназначенных для умеренного климата, приводит к снижению их эффективности и надежности, а ресурс таких машин сокращается до 6-7 лет.

Исследования, проведенные в [7], указывают на оптимальную структуру парка пожарных автоцистерн согласно рисунку 2.

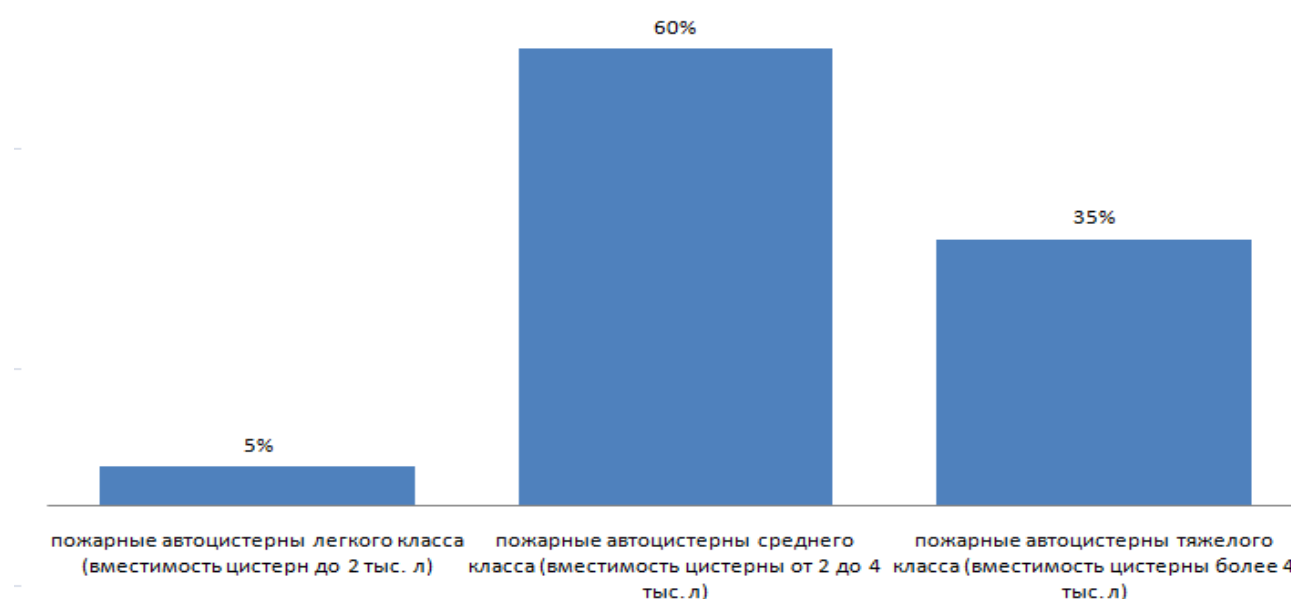


Рисунок 2 – Показатели оптимальной структуры парка пожарных автоцистерн

Для своевременного обновления и поддержания оперативной готовности необходимо ежегодно приобретать свыше 2 тыс. пожарных автомобилей различного типа. Оптимизация структуры парка в соответствии с указанными пропорциями требует ввода в эксплуатацию более 5 тыс. пожарных автоцистерн различного класса.

Таким образом, в настоящее время требуется серьезная реконструкция парка пожарной техники. Для решения столь сложной проблемы модернизации парка пожарной техники необходимы существенные финансовые, управленческие и технические решения.

В результате проведенного анализа были определены проблемные вопросы по обеспеченности подразделений ФПС территориальных органов МЧС России пожарной техникой:

- недостаточно сбалансированное снабжение пожарной техникой с учетом их функционального предназначения и особенностей применения (использования) при ликвидации ЧС и пожаров;
- несоблюдение требований пропорциональности при поставке (закупке) пожарной техники на основе принципа достаточности с учетом жизненного цикла, условий

эксплуатации, расхода моторесурса, степени износа, исправности, наличия и климатических условий:

для регионов с умеренными и умеренно теплыми районами пожарная техника в климатическом исполнении У (эксплуатация при температуре от - 40 °С до + 40 °С),

для регионов с умеренно холодными районами пожарная техника в климатическом исполнении УХЛ (эксплуатация при температуре от - 50 °С до + 40 °С),

для регионов с холодными и очень холодными районами пожарная техника в климатическом исполнении У (эксплуатация при температуре от - 60 °С до + 40 °С).

Большинство из проблемных вопросов, влияющих на оснащенность подразделений и их готовность к выполнению задач по предназначению носит системный характер и обусловлены недостаточным финансированием осуществляемых мероприятий, ограниченными поставками или полным отсутствием отдельных типов пожарной техники, недостатками в организации проведения закупочных процедур, нарушениями установленного порядка и правил в организации эксплуатации, ремонта, хранения и списания техники.

В свете вышеизложенного, настоятельно требуется реализация комплекса организационно-технических мер. Организационные мероприятия должны быть направлены на четкое разграничение полномочий и функциональных обязанностей каждого подразделения ФПС. Технические мероприятия подразумевают доукомплектование пожарных подразделений ФПС современными образцами техники, а также разработку и внедрение программы планомерного переоснащения, учитывающей текущее техническое состояние оборудования и необходимость его своевременной замены.

Планирование технического переоснащения подразделений ФПС является стратегически важной функцией управления, охватывающей как всесторонний анализ текущего состояния технической оснащенности территориальных органов МЧС России, так и учет факторов, оказывающих влияние на состояние технических средств, предназначенных для эффективного выполнения возложенных задач.

Принимая во внимание анализ наличия пожарных автомобилей в регионах, в том числе в регионах с экстремально низкой температурой окружающей среды были сформированы предложения для поддержания технической готовности подразделений ФПС:

1. Необходимо разработать всеобъемлющую программу перевооружения подразделений, предусматривающую ежегодную поставку не менее двух тысяч единиц современной пожарной техники. Данная мера призвана вывести пожарную охрану на качественно новый уровень готовности и оперативности реагирования.

2. Следует инициировать фундаментальное научное исследование, направленное на выявление оптимального состава парка пожарной техники для подразделений ФПС. Исследование должно учитывать уникальные природно-климатические особенности регионов дислокации подразделений, с целью достижения максимальной эффективности при реагировании на чрезвычайные ситуации различного характера и масштаба.

3. Подготовить программу закупки и рационально распределять пожарную технику в зависимости от климатических условий:

– для регионов с умеренными и умеренно теплыми районами пожарная техника в климатическом исполнении У (эксплуатация при температуре от - 40 °С до + 40 °С);

– для регионов с умеренно холодными районами пожарная техника в климатическом исполнении УХЛ (эксплуатация при температуре эксплуатации от - 50 °С до + 40 °С);

– для регионов с холодными и очень холодными районами пожарная техника в климатическом исполнении У (эксплуатация при температуре от - 60 °С до + 40 °С);

4. Выполнить унификацию техники и оборудования для каждого региона с целью повышения ее ремонтпригодности (например: базовых шасси, специальных агрегатов и т.п.);

5. Разработать программу циклического обновления парка пожарной техники с учетом возможного увеличения срока эксплуатации;

6. Совершенствовать систему обслуживания и ремонта пожарной техники, находящейся в эксплуатации в подразделениях ФПС;

7. Создавать резерв узлов и агрегатов для проведения ремонтных работ пожарной техники с условием сокращения временных показателей ее простоя.

Реализация мероприятий по дооснащению и переоснащению подразделений ФПС современными образцами пожарной техникой приведет к достижению значения 100% оснащения парка пожарной техники автомобилями со сроком эксплуатации до 10 лет.

Список использованных источников

1. Сенаторы обсудили проблему обновления парка пожарной техники. <https://news.rambler.ru/fire/40403001-senatory-obsudili-problemu-obnovleniya-parka-pozharnoy-tehniki> (дата обращения 27.03.2025).

2. Парк пожарных автомобилей нужно обновлять <https://tomsk.er.ru/activity/news/park-pozharnyh-avtomobilej-nuzhno-obnovlyat>, 2018 (дата обращения 27.03.2025).

3. Приказ МЧС России от 25.11.2016 № 624 «Об утверждении Положения об организации ремонта, нормах наработки (срока службы) до ремонта и списания техники, вооружения, агрегатов, специального оборудования и имущества в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (дата обращения 27.03.2025).

4. Володченков Р.Б., Цыбулина А.В., Гаврюшенко В.П., Новиков А.А., Нестерова С.В. Методические подходы по прогнозированию ввода в эксплуатацию пожарной техники. Актуальные проблемы пожарной безопасности. Материалы XXXV Международной научно-практической конференции, Москва, 2023. – С. 634 - 639.

5. Логинов В.И., Пичугин А.И., Старцев В.И., Кузнецов Ю.С., Мичудо Д.Г., Навценя Н.В., Яковенко К.Ю. О необходимости реструктуризации возрастного состава парка основных пожарных автомобилей, внедрение новых моделей пожарных автомобилей при формировании структуры обновленного парка, журнал Актуальные вопросы пожарной безопасности 2019 № 2 (2) – с. 49.

6. Андрианов Ю.В. Мониторинг технического уровня, безопасности и других потребительских свойств автотранспортных средств в условиях реальной эксплуатации. Научный вестник автомобильного транспорта – The Bulletin of Road Transport Research. 2012. – С. 17 - 21.

7. Володченков Р.Б., Ртищев Д.Н., Володченкова В.В., Надточий О.В., Волков В.Д. Показатель уровня укомплектованности пожарных подразделений территориальных органов ФПС ГПС МЧС России пожарными автоцистернами в 2020 году. Актуальные проблемы пожарной безопасности. Материалы XXXIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году науки и технологий. Москва, 2021. – С. 915 - 921.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ ПО ФАСАДУ ЗДАНИЯ В ОТКРЫТЫЕ ПРОЕМЫ ОБЫЧНОЙ ЛЕСТНИЧНОЙ КЛЕТКИ ПРИ ПОЖАРЕ В ЖИЛОМ ПОМЕЩЕНИИ

Александр Васильевич Гомозов

кандидат технических наук

Лучкин Сергей Алексеевич

Вандышева Валерия Юрьевна

*Всероссийский ордена «Знак почта» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

Приведен анализ динамики распространения продуктов горения из окон горящего жилого помещения в открытые проемы обычных лестничных клеток с учетом скорости ветра в районе размещения объекта и размеров простенков, установлены параметры, необходимые для обоснования проектных решений

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

Применение лестничных клеток типа Л1 с открытыми проемами в наружных стенах в соответствии с требованиями [1] обуславливают необходимость проводить обоснование принятых решений по исключению их блокирования опасными факторами пожара путем проведения расчетов пожарного риска.

Вместе с тем, как показано в [2], в настоящее время отсутствует необходимая практическая апробация данного подхода, т.е. отсутствует необходимая практика проведения подобных расчетов пожарного риска, толкования и практического применения их результатов, которая позволит проанализировать эти положения, а также уточнить их в необходимых случаях.

Существующая методика определения пожарного риска [3] базируется на сравнении времени блокирования путей эвакуации, в том числе в лестничной клетке, опасными факторами пожара (далее — ОФП), которые распространяются через помещения и коридоры внутри здания, со временем эвакуации людей.

При этом, данная методика не учитывается возможность наружного распространения ОФП в окна лестничной клетки из оконных проемов горящих помещений и с балконов. Т.е. существующие методологические положения расчета пожарного риска не отражают особенности распространения продуктов горения из горящих помещений на фасад здания и далее — в окна или открытые проемы лестничных клеток. Данные положения, в том числе, не устанавливают порядок определения скорости ветра, размеров открытых оконных проемов или разрушившихся оконных остеклений в горящих помещениях и др. факторов, которые играют существенную роль в процессе распространения ОФП на фасад здания и далее — в открытые проемы лестничных клеток.

Для формирования необходимого опыта проведения обоснования проектных решений по исключению блокирования лестничной клетки с открытыми проемами опасными факторами пожара проведена серия расчетов для случая, когда пожар возникает в жилом помещении площадью 18 м².

Расчет динамики распространения пожара из открытого окна горящего помещения в открытый проем лестничной клетки проводился на основе полевого моделирования динамики пожара [3]. Горючая нагрузка принималась равномерно рассредоточенной по горящему жилому помещению, распространение пожара – круговым, а показатели пожарной опасности горючей нагрузки и предельно-допустимые значения ОФП – в соответствии с методикой определения пожарного риска [3]. Согласно положениям [3] при расчетах должны рассматриваться сценарии пожара и исходные данные, при которых реализуются наихудшие условия для обеспечения безопасности людей. С учетом этого, в расчетах принималось, что в горящем жилом помещении полностью открыты створки оконного проема, этот проем имеет ширину 1,2 м и высоту 1,4 м, а ветер направлен от окна горящего помещения к лестничной клетке. Кроме того, в расчетах принималось, что открытый проем в лестничной клетке имеет ширину 1.4 м.

Значения ОФП анализировались в точке, расположенной на высоте 1,7 м от промежуточной площадки лестничной клетки, расположенной у ее открытого проема.

Применение лестничных клеток типа Л1 с открытыми проемами наиболее вероятно в III Б климатическом подрайоне РФ (Краснодарский край, Астраханская область, Республика Крым, Кабардино-Балкария и др.). С учетом этого расчетные значения скоростей ветра принимались равными средним скоростям ветра по румбам за январь для расположенных в этом подрайоне городов Нальчик, Астрахань и Симферополь, где эти значения согласно положениям [4], составляют 2.1 м/с, 3.9 м/с и 6.3 м/с соответственно.

Расчеты показали, что наиболее быстро блокирование лестничной клетки при пожаре в жилом помещении происходит за счет повышения концентрации HCL выше предельных значений.

Результаты расчетов времени блокирования лестничной клетки ОФП в зависимости от размера простенка L , т. е. расстояния от проема лестничной клетки до оконного проема горящего помещения, при полностью открытом оконном проеме помещения показаны на рис.1.

Анализ расчетов показывает, что при размере простенка $L \geq 2.2$ м минимальное время блокирования лестничной клетки реализуется при скорости ветра $W = 6,3$ м/с, характерной для г. Симферополь, а при скорости ветра $W = 3.9$ м/с, характерной для города Астрахань, время блокирования меньше, чем при скорости ветра $W = 2.1$ м/с (г. Нальчик).

Таким образом, при размере простенка $L \geq 2.2$ м с увеличением скорости ветра уменьшается время блокирования лестничной клетки.

Так, если расстояние от проема лестничной клетки до окон жилого помещения равно $L = 3$ м, то время блокирования расположенной у открытого проема площадки лестничной клетки при скорости ветра $W = 2,1$ м/с составляет $t_{\text{бл.лк}} = 415$ с, при скорости ветра $W = 3.9$ м/с — $t_{\text{бл.лк}} = 340$ с, а при скорости ветра $W = 6.3$ м/с — $t_{\text{бл.лк}} = 320$ с.

Если расстояние от проема лестничной клетки до окон жилого помещения равно $L = 5$ м, то время блокирования расположенной у открытого проема площадки лестничной клетки при скорости ветра $W = 2,1$ м/с составляет $t_{\text{бл.лк}} = 475$ с, при скорости ветра $W = 3.9$ м/с — $t_{\text{бл.лк}} = 400$ с, а при скорости ветра $W = 6.3$ м/с — $t_{\text{бл.лк}} = 340$ с.

При этом на интервале расстояний от $L = 7.5$ м до $L = 8$ м разница между значениями времени блокирования $t_{\text{бл.лк}}$ при скоростях ветра $W = 2.1$ м/с и $W = 3.9$ м/с незначительна.

При размере простенка менее $L = 2.2$ м минимальное время блокирования лестничной клетки реализуется при скорости ветра $W = 3,9$ м/с, характерной для г. Астрахань. При этом размере простенка увеличение скорости ветра свыше значения $W = 3.9$ м/с приводит к увеличению времени блокирования, поскольку основной поток продуктов горения распространяется ветром вдоль фасада, а в лестничную клетку попадает его меньшая часть. При снижении скорости ветра ниже значений $W = 3.9$ м/с также происходит увеличение времени блокирования, поскольку распространяющийся по фасаду поток продуктов горения

не имеет достаточного импульса, способного преодолеть сопротивление воздуха со стороны лестничной клетки.

Так, если расстояние от проема лестничной клетки до окон жилого помещения равно $L = 1.2$ м, то время блокирования расположенной у открытого проема площадки лестничной клетки при скорости ветра $W = 3,9$ м/с составляет $t_{\text{бл.лк}} = 260$ с, при скорости ветра $W = 6.3$ м/с — $t_{\text{бл.лк}} = 305$ с, а при скорости ветра $W = 2.1$ м/с — $t_{\text{бл.лк}} = 325$ с.

Расчеты показывают, что в случае, когда окно горящего помещения открыто на половину, блокирования лестничной клетки ОФП происходит менее интенсивно (рис.2). В этом случае при размере простенка $L \geq 3$ м с увеличением скорости ветра уменьшается время блокирования лестничной клетки.

Так, если расстояние от проема лестничной клетки до окон жилого помещения равно $L = 4$ м, то время блокирования расположенной у открытого проема площадки лестничной клетки при скорости ветра $W = 2,1$ м/с составляет $t_{\text{бл.лк}} = 630$ с, при скорости ветра $W = 3.9$ м/с — $t_{\text{бл.лк}} = 530$ с, а при скорости ветра $W = 6.3$ м/с — $t_{\text{бл.лк}} = 475$ с.

Если расстояние от проема лестничной клетки до окон жилого помещения равно $L = 6$ м, то время блокирования расположенной у открытого проема площадки лестничной клетки при скорости ветра $W = 2,1$ м/с составляет $t_{\text{бл.лк}} = 640$ с, при скорости ветра $W = 3.9$ м/с — $t_{\text{бл.лк}} = 550$ с, а при скорости ветра $W = 6.3$ м/с — $t_{\text{бл.лк}} = 485$ с.

В случае, если расстояние от проема лестничной клетки до окон жилого помещения равно $L = 1.2$ м, то время блокирования расположенной у открытого проема площадки лестничной клетки при скорости ветра $W = 3,9$ м/с составляет $t_{\text{бл.лк}} = 305$ с, при скорости ветра $W = 6.3$ м/с — $t_{\text{бл.лк}} = 335$ с, а при скорости ветра $W = 2.1$ м/с — $t_{\text{бл.лк}} = 360$ с.

Из анализа описанных выше результатов расчетов следует, что на время блокирования лестничной клетки существенное влияние оказывает скорость ветра в районе размещения объекта. С учетом этих обстоятельств должен быть сформулирован порядок определения скорости ветра для городов и районов, не указанных в [4]. В частности, необходимо сформулировать порядок определения скорости ветра для расположенных в III Б климатическом подрайоне РФ городов Севастополь, Туапсе, Геленджик и т. д., для которых в [4] отсутствуют данные по скорости ветра.

Сравнение результатов расчетов применительно к оценке влияния степени открытости окна горящего помещения на время блокирования лестничной клетки показывает следующее.

В случае, когда окно горящего помещения открыто на половину, время блокирования лестничной клетки ОФП при значении $L = 1.5$ м и скорости ветра $W = 3,9$ м/с составляет $t_{\text{бл.лк}} = 340$ с, что на 55 с больше значения времени блокирования, полученного при полностью открытом окне и аналогичных значениях L и W . При величине простенка $L = 3$ м и аналогичной скорости ветра время блокирования лестничной клетки при полностью открытом оконном проеме на 110 с меньше, чем в случае, когда окно горящего помещения открыто на половину.

Аналогичным образом, в случае, когда окно горящего помещения открыто на половину, время блокирования лестничной клетки ОФП при значении $L = 1.5$ м и скорости ветра $W = 2,1$ м/с составляет $t_{\text{бл.лк}} = 340$ с, что на 100 с больше значения времени блокирования, полученного при полностью открытом окне и аналогичных значениях L и W .

Таким образом, размер открытого оконного проема или разрушенного оконного остекления в горящем помещении оказывает существенное влияние на время блокирования лестничной клетки ОФП.

Вместе с тем, существующая методика определения пожарного риска не устанавливает порядок определения размеров открытых оконных проемов или разрушившихся оконных остеклений в горящих помещениях.

С учетом этого, в дальнейшем - на стадии апробации положений [1], целесообразно исходить из положений методики определения пожарного риска [3], согласно которым при

расчетах должны рассматриваться сценарии пожара и исходные данные, при которых реализуются наихудшие условия для обеспечения безопасности людей, т. е. принимать, что оконные проемы горящего помещения открыты полностью.

А в ходе развития методологии определения пожарного риска необходимо установить порядок определения размеров открытых оконных проемов или разрушившихся оконных остеклений в горящих помещениях.

Проанализируем возможность безопасной эвакуации по лестничной клетке при полученных значениях временных интервалов ее блокирования ОФП.

Условие возможности безопасной эвакуации по лестничной клетке описывается соотношением:

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

где

$t_{\text{бл.лк}}$ – где время блокирования лестничной клетки ОФП;

$t_{\text{н.э}}$ и $t_{\text{р}}$ – время начала эвакуации и расчетное время эвакуации, определяемые согласно [3].

С необходимым запасом можно принять, что расчетное время эвакуации по анализируемой лестничной клетке не будет превышать $t_{\text{р}} \leq 60$ с.

Наиболее неблагоприятное значение времени начала эвакуации согласно [4] следует принимать $t_{\text{н.э}} = 360$ с. При данном значении $t_{\text{н.э}}$ время блокирования лестничной клетки, определенное согласно (1), должно отвечать неравенству $t_{\text{бл.лк}} \geq 525$ с.

Как видно из рис. 1 данное значение времени блокирования в случае, когда окно горящего помещения открыто полностью, будет обеспечено при величине простенка $L \geq 6.2$ м если скорость ветра равна $W = 2.1$ м/с и при величине простенка $L \geq 7.2$ м если скорость ветра равна $W = 3.9$ м/с.

В случае, когда окно горящего помещения открыто наполовину, неравенство $t_{\text{бл.лк}} \geq 525$ с будет обеспечено при величине простенка $L \geq 2$ м если скорость ветра равна $W = 2.1$ м/с, при величине простенка $L \geq 4$ м если скорость ветра равна $W = 3.9$ м/с и при величине простенка $L \geq 8$ м если скорость ветра равна $W = 6.3$ м/с (см. рис.2).

Применение современного оборудования позволяет обеспечить при пожаре в жилом помещении время достижения порогового значения срабатывания СПС не более чем $t_{\text{пор}} = 60$ с, а также обеспечить время задержки, связанное с инерционностью системы обнаружения пожара, равное $t_{\text{инерц}} = 10$ с. В случае, если система оповещения и управления эвакуацией запроектирована с одновременным оповещением людей в здании, то время задержки, связанное с задержкой оповещения людей при пожаре, принимается $t_{\text{зад}} = 0$ с.

В зданиях класса Ф1 время проведения предварительных действий, предшествующих началу эвакуации, составляет $t_{\text{пред}} = 60$ с.

С учетом этого, время начала эвакуации будет составлять:

$$t_{\text{н.э.}} = t_{\text{пор}} + t_{\text{инерц}} + t_{\text{зад}} + t_{\text{пред}} = 130 \text{ с.}$$

При данном значении $t_{\text{н.э}}$ время блокирования лестничной клетки, определенное согласно (1), должно отвечать неравенству $t_{\text{бл.лк}} \geq 238$ с.

Как видно из рис. 1 данное значение времени блокирования в случае, когда окно горящего помещения открыто полностью, будет обеспечено при величине простенка $L \geq 1.0$ м при всех анализируемых значениях скорости ветра.

В случае, когда окно горящего помещения открыто наполовину, неравенство $t_{\text{бл.лк}} \geq 238$ с будет обеспечено при величине простенка $L \geq 0.8$ м вне зависимости от скорости ветра (см. рис.2).

Если выбранный размер простенка в сочетании со скоростью ветра в районе размещения объекта позволяет обеспечить выполнение неравенства (1), то вероятность эвакуации будет равна $P_э = 0.999$.

Тогда расчетная величина индивидуального пожарного риска Q для данных проектных решениях будет равна:

$$Q_{\text{в}} = Q_{\text{п}} \cdot (1 - K_{\text{ап}}) \cdot P_{\text{пр}} \cdot (1 - P_э) \cdot (1 - K_{\text{п.з}}) = 4 \cdot 10^{-2} (1 - 0.9) \cdot 0.7 \cdot (1 - 0.999) \cdot (1 - 0.87) = 0.36 \cdot 10^{-6}$$

При расчетах принималось, что $Q_{\text{п}} = 4 \cdot 10^{-2}$, $K_{\text{ап}} = 0.9$, $P_{\text{пр}} = 0.7$, $K_{\text{обн}} = 0.8$, $K_{\text{соуэ}} = 0.8$, $K_{\text{пдз}} = 0.8$.

Таким образом, выполненные расчеты динамики распространения ОФП по фасаду здания из окон горящего жилого помещения в объем обычной лестничной клетки с открытыми проемами позволили провести апробацию положений [1], которая показала, что обоснованные на основе данных о скорости ветра в районе размещения объекта размеры простенка в сочетании с выбранными функциональными характеристиками систем обнаружения пожара и СОУЭ обеспечивают выполнение нормативных требований к величине пожарного риска.

Одновременно проведенная апробация позволила выявить необходимость установления порядка определения скорости ветра для городов и районов, не указанных в нормативных документах по строительной климатологии, а также порядка определения размеров открытых оконных проемов или разрушившихся оконных остеклений в горящих помещениях.

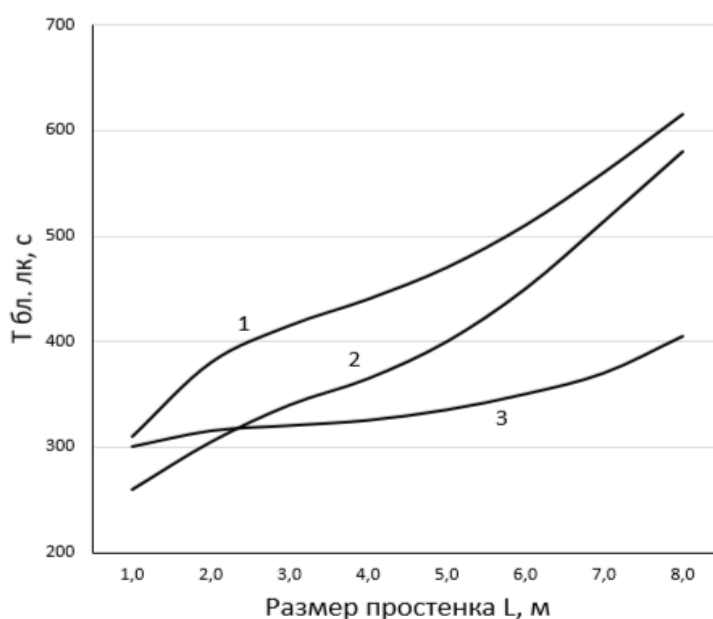


Рис. 1 - Зависимость времени блокирования лестничной клетки $t_{\text{бл.лк}}$ от размера простенка L при полностью открытом оконном проеме горящего помещения

1 – $W = 2.1$ м/с; 2 – $W = 3.9$ м/с; 3 – $W = 6.3$ м/с.

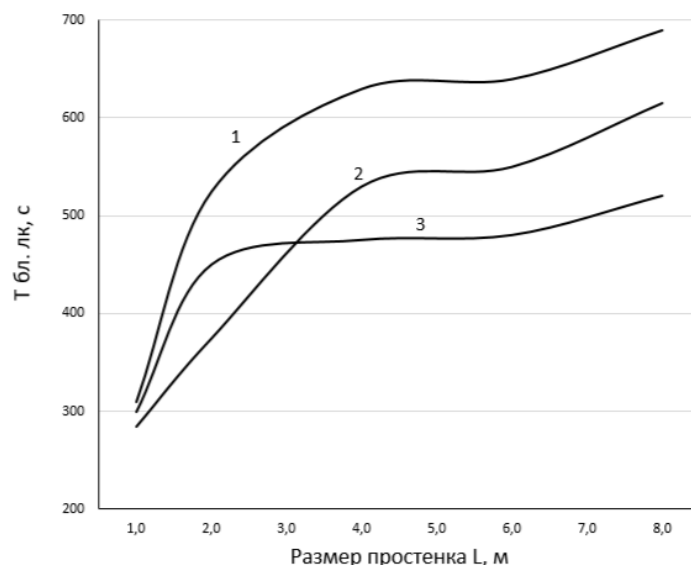


Рис. 2 - Зависимость времени блокирования лестничной клетки $t_{\text{бл.лк}}$ от размера простенка L при открытом на 50% оконном проеме горящего помещения

1 – $W = 2.1$ м/с; 2 – $W = 3.9$ м/с; 3 – $W = 6.3$ м/с.

Список использованных источников

1. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты// Техэксперт: сайт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (дата обращения: 10.03.2025).
2. Пехотиков А.В., Абашкин А.А., Гомозов А.В., Лучкин С.А. Аprobация и анализ нормативных требований по защите лестничных клеток с открытыми проемами при распространении пожара по фасаду // Пожаровзрывобезопасность/Fire and Explosion Safety. 2024. Т. 33. № 1. С. 5–14. DOI: 10.22227/0869-7493.2024.33.01.5-14.
3. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности (в ред. приказа МЧС от 14.11.2022 № 1140). URL: сайт ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ www.standards.ru».
4. СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» // Техэксперт: сайт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (дата обращения: 10.03.2025).

ПРОПАГАНДА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ПОДГОТОВКА НАСЕЛЕНИЯ К ПОЖАРООПАСНОМУ ПЕРИОДУ

Александр Анатольевич Карапузиков^{1,2}
кандидат педагогических наук, доцент

Николай Павлович Мураев¹
кандидат педагогических наук, доцент

¹Уральский институт ГПС МЧС России

²Уральский государственный аграрный университет

Аннотация.

В данной статье рассматриваются аспекты пропаганды пожарной безопасности, направленные на подготовку населения к пожароопасному периоду. Авторами подчеркивается важность комплексного подхода в данном процессе, включающего информационные, образовательные и практико-ориентированные мероприятия.

Ключевые слова: противопожарная пропаганда, обучение населения, пожароопасный период.

Каждый год на территории нашей страны происходит свыше 350 тысяч пожаров и с наступлением пожароопасного периода риск возникновения таких пожаров значительно увеличивается. Причиной этого становятся различные факторы как природного возникновения, так и в результате жизнедеятельности человека. К природным можно отнести засуху, высокую температуру окружающей среды, молнии, а к человеческому фактору – нарушение правил пожарной безопасности, разжигание костров, бросание окурков, нарушение эксплуатации сельскохозяйственной и другой техники, а также прочие причины. Поэтому эффективная пропаганда пожарной безопасности играет ключевую роль в предупреждении пожаров, минимизации угрозы для жизни людей и их имущества, а также сохранении окружающей среды от пожаров.

Пожароопасный период представляет собой особый период времени в году, когда риск возникновения и распространения пожаров существенно возрастает. Как правило, он наступает в весенне-летний сезон, чему способствуют определенные природные и климатические условия. Начало данного периода связано со сходом снега, когда почва и растительный покров еще не покрыты зеленой травой, способной удерживать влагу. В это время сухая прошлогодняя растительность становится легковоспламеняющимся материалом, а повышение температуры воздуха создает идеальную среду для быстрого возникновения и распространения огня. Именно поэтому этот период требует особого внимания и соблюдения строгих мер противопожарной безопасности.

Противопожарная пропаганда представляет собой профилактическую деятельность, направленную на информирование, обучение населения по соблюдению правил пожарной безопасности и недопущению возникновения пожаров. По мнению С.В. Смекалина, Л.В. Чекарева реализация данной деятельности охватывает широкий спектр форм и методов. Среди них особое значение имеют тематические выставки, конкурсы, конференции, а также информация исходящая из различных средств массовой информации, включая публикации в газетах и журналах и др. Важную роль в информировании населения авторы выделяют печатной продукции (памятки, листовки, буклеты) и использованию наглядных материалов (плакаты, иллюстрации). Кроме того, значимым элементом в пропаганде населения ученые

отмечают устную агитацию, состоящая из лекций и бесед, а также уголок пожарной безопасности, которые направлены на доступное донесение ценной информации до широкой аудитории [1].

Е.С. Поздеева, И.К. Бакиров отмечают, что основная цель пропаганды состоит в просвещении, убеждении и воспитании населения, а также в формировании у людей осознания проблемы, связанной с пожарами и последствиями от них [2].

В.Н. Виноградов главной задачей противопожарной пропаганды и агитации выделяет предупреждение пожаров, которые возникают по наиболее распространенным причинам, а для повышения эффективности данной работы определяет следующие направления: злободневность и целенаправленность содержания, комплексный подход к организации мероприятий, грамотное использование технических и электронных средств, координация усилий органов власти, применение дифференцированного подхода в работе с различными группами населения, а также высокий уровень теоретической и методической подготовки лиц осуществляющих пропаганду [3].

Таким образом, противопожарная пропаганда представляет собой комплексную профилактическую деятельность, которая через убеждение, просвещение и воспитание позволяет не только снижать возможность возникновения пожаров, но и формировать ответственное отношение людей к сохранению не только своей жизни, но и окружающей среды.

Условно вопросы противопожарной пропаганды населения можно разделить на информационные, образовательные и практические. К информационному воздействию можно отнести массовое информирование и доведение необходимых и важных сведений до населения. Методами доведения информации будут являться телевидение, интернет, радио, а самыми эффективными средствами: информационные ролики, формирующие культуру осторожного обращения с огнем; публикации в средствах массовой информации (журналы, газеты); инфографика (памятки, буклеты и др.) подробно иллюстрирующие последствия пожаров и методы борьбы с ними.

Образовательная деятельность предусматривает непрерывное обучение население, которое должно начинаться еще с раннего возраста (уроки безопасности, проходящие в школе) и продолжаться на протяжении всей жизни (регулярные инструктажи и беседы). Важными средствами подготовки населения выступают: учебные пособия, плакаты, брошюры.

Положительный эффект в обучении населения заключается в закреплении теоретического материала на практике. Это достигается за счет проведения тренировок и учений по эвакуации людей при пожаре, действиях при его обнаружении и др., а также практическая отработка с первичными средствами пожаротушения.

Исследование, проведенное Л.Н. Бердниковой показывает, что население еще не готово самостоятельно защищать свои интересы, включая вопросы безопасности от пожаров, без внешней поддержки и важную роль в этом играют взаимодействие властей и некоммерческих организаций, грамотная организация информирования населения, а также работа с различными возрастными и социальными группами, особенно с молодежью и детьми. Автор отмечает, что пропаганда должна вестись весь год и усиливаться в пожароопасный период во избежание серьезных последствий [4].

Обучением населением и противопожарной пропагандой занимаются специализированные органы и организации, ответственные за обеспечение пожарной безопасности, а также структуры, вовлеченные в эту деятельность. Ключевую роль в этом процессе играет МЧС России. Они организуют информационно-разъяснительную работу, обучающие мероприятия и профилактические акции среди различных категорий населения.

Кроме того, противопожарную пропаганду активно поддерживают органы местного самоуправления, которые координируют проведение мероприятий на своих территориях, а также образовательные учреждения (школы, колледжи, вузы). Существенный вклад вносят

некоммерческие и волонтерские организации, которые выполняют просветительскую работу, особенно в удаленных или труднодоступных районах.

Несмотря на существующие меры и активную работу в противопожарной пропаганде населения, существуют проблемы, на которые необходимо обратить внимание. К ним относятся: низкий охват населения в удаленных районах, недостаточное финансирование информационных кампаний и слабая вовлеченность образовательных учреждений в процесс подготовки к пожароопасному периоду.

Для повышения эффективности обучения населения и пропаганды о пожарной безопасности в пожароопасный период требуется реализация комплексного подхода, включающий в себя следующие меры:

- Разработка и внедрение современных интерактивных методов обучения с использованием инновационных технологий.
- Расширение сотрудничества между образовательными организациями, МЧС России и местными органами властями.
- Увеличение объема финансирования на реализацию мероприятий по пропаганде, включая организацию рекламных кампаний на общенациональном уровне.
- Регулярное проведение социологических исследований для оценки осведомленности населения относительно пожарной безопасности и выявления слабых мест в системе пропаганды.

Кроме того, важно привлекать представителей СМИ и блогеров для формирования общественного мнения на тему безопасности, а также мотивировать общественные организации к активной пропаганде среди населения.

В заключение подчеркнем, что пропаганда пожарной безопасности играет ключевую роль в снижении риска возникновения пожаров, защите жизни и имущества граждан, в том числе в сохранении природных ресурсов. В современных условиях особенно важно уделять повышенное внимание данной проблеме, фокусируясь на улучшении качества подготовки населения и расширении охвата информационно-просветительской деятельности. Только координированные усилия органов государственной власти, образовательных организаций, средств массовой информации и самих граждан способны существенно укрепить меры профилактики и значительно сократить ущерб, наносимый пожарами в пожароопасный период.

Список используемых источников

1. Смекалин, С. В. Противопожарная пропаганда и обучение населения мерам пожарной безопасности / С. В. Смекалин, Л. В. Чекарев // Пожарная безопасность: современные вызовы. Проблемы и пути решения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 22 апреля 2021 года / Сост.: А.В. Зыков, Н.В. Федорова, О.Е. Евсеева. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2021. – С. 107-109. – EDN HZSSZU.

2. Поздеева, Е. С. Противопожарная пропаганда, агитация и обучение правилам пожарной безопасности / Е. С. Поздеева, И. К. Бакиров // Проблемы техносферной безопасности: материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов. – 2013. – № 2. – С. 319-320. – EDN COVISB.

3. Виноградов, В. Н. Противопожарная пропаганда и агитация в новой России / В. Н. Виноградов // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. – 2013. – № 2(19). – С. 60-70. – EDN YTXEIV.

4. Бердникова, Л. Н. Работа с населением по предупреждению пожаров в лесу / Л. Н. Бердникова // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2021. – Т. 25, № 4. – С. 59-68. – DOI 10.18698/2542-1468-2021-4-59-68. – EDN TPТТЮ.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Андрей Анатольевич Пьянов

*Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиал Санкт-Петербургского
университета ГПС МЧС России*

Аннотация.

В данной статье рассматривается предложение по использованию беспилотных летательных аппаратов в лесных массивах для отслеживания лесных пожаров – их возникновения и развитие, с дальнейшей передачей информации на пункт связи.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты лесные пожары, мониторинг, связь, передача данных

Лесные пожары являются одним из самых разрушительных стихийных бедствий в мире. В этой статье предлагается использование БПЛА с инновационной оптической системой связи (OWC), которая использует передовые оптические технологии для мониторинга лесных пожаров и бесперебойной связи с беспроводными сетями 5G и выше (5GB). Оптическая линия связи с несколькими входами и несколькими выходами (MIMO) между узлами связи спроектирована с использованием гамма-гамма (GG) распределения с учетом модуляции интенсивности и прямого обнаружения (IM/DD) в соответствии со схемой включения-выключения (OOK). В нашем исследовании аналитически получены показатели производительности предлагаемой линии связи MIMO, которая позволяет использовать беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Показатели производительности сквозной связи (E2E) и новые выражения в замкнутой форме для среднего BER (ABER) и вероятности сбоя исследуются для предлагаемых системных моделей. Кроме того, результаты моделирования получены на основе реальных экспериментальных данных. Полученные в этом исследовании результаты - это улучшенное пространственное разрешение и точность, позволяющие обнаруживать с помощью связи даже небольшие лесные пожары на начальных стадиях. В дальнейшей перспективе этого исследования разработка предлагаемой системы имеет потенциал для революционных изменений в профилактике и борьбе с лесными пожарами, оказывая существенное влияние на защиту экосистем, сообществ и экономики от разрушительных последствий пожаров.

Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) или дронов в борьбе с лесными пожарами не является совершенно новым явлением [1]. Многие пожарные службы используют БПЛА для различных целей в своих операциях. Самым ярким событием, которое привлекло внимание людей, стало использование дронов при пожаре в соборе Парижской Богоматери в 2019 году. Различные информационные агентства широко сообщали о том, что кадры с дронов способствовали принятию многих тактических решений и помогли остановить пожар в соборе Парижской Богоматери и сократить ущерб [2]. В настоящее время некоторые пожарные подразделения оснащают БПЛА ручными антеннами для увеличения радиуса связи, для различных целей, особенно для первоначальной локализации лесного пожара.

В последние годы беспилотные летательные аппараты (БПЛА) стали неотъемлемой частью работы служб экстренной помощи. Особенно это заметно в борьбе с крупными пожарами, где каждая секунда на счету, а информация должна поступать в режиме реального времени. Использование БПЛА для радиосвязи позволяет значительно улучшить

координацию действий спасательных команд, повысить эффективность тушения огня и минимизировать ущерб.

Беспилотники обладают рядом преимуществ, которые делают их крайне полезными в условиях крупных пожаров. Во-первых, это повышенная маневренность. БПЛА могут быстро перемещаться на значительные расстояния, позволяя получать информацию о ситуации в режиме реального времени. Это особенно важно, когда пожар может быстро изменять своё направление и масштаб.

Во-вторых, использование БПЛА позволяет снижать риски для жизни пожарных и специалистов. С помощью беспилотников можно участвовать в оценке ситуации и мониторинге, не подвергая команду опасности. Они могут достигать труднодоступных мест, где традиционные способы доставки информации были бы крайне сложны.

Наконец, БПЛА обеспечивают возможность передачи данных в режиме реального времени. Это означает, что спасатели могут получать актуальную информацию о ситуации на месте происшествия, а также обмениваться данными с коллегами и другими службами. Благодаря этому создаётся цельная картина, позволяющая принимать более обоснованные и оперативные решения.

На сегодняшний день существует множество технологий, которые применяются для улучшения связи и обмена данными с помощью БПЛА в условиях пожара. Каждый аспект, от типов связи до сенсорного оборудования, может иметь решающее значение для успешного выполнения задач.

Первая категория беспилотников, которая используется для радиообмена на лесных пожарах — это квадрокоптеры. Они достаточно маневренные и могут подниматься на довольно большую высоту, что позволяет им облетать огненные участки и передавать данные с воздуха. Эти аппараты могут быть оборудованы камерами, инфракрасными сенсорами и антеннами, что делает их незаменимыми в условиях, когда нужно быстро передать информацию.

Вторая категория — это фиксированные крылья. Эти БПЛА способны покрывать большие расстояния, что делает их подходящими для мониторинга больших территорий. Они используются для передачи данных на долгие дистанции, что может быть жизненно важным в случае крупных стихийных бедствий, таких как лесные пожары.

Современные БПЛА могут быть оборудованы различными сенсорами, которые позволяют собирать информацию о температуре, дыме и даже скорости ветра. Например, инфракрасные камеры позволяют детектировать горячие зоны, даже если они скрыты за дымом. Кроме того, использование радиочастотной связи может обеспечивать обмен данными с командой, использующей другие устройства, что позволяет оперативно реагировать на изменения в ситуации.

Передача данных происходит в реальном времени, что особенно важно для обеспечения безопасности людей и оперативных служб. Быстрая передача информации о локализации пожара, скорости его распространения и направления позволяет наиболее эффективно распределять ресурсы.

БПЛА могут быть интегрированы с другими системами, что существенно увеличивает их функциональность. Например, система GPS может помочь в точном определении местоположения пожара, а алгоритмы искусственного интеллекта анализировать собранные данные для предсказания поведения огня.

Современные технологии позволяют также применить систему автоматического пилотирования, что снижает нагрузку на оператора и повышает точность выполнения задач. Следовательно, используя БПЛА для радиообмена на крупных пожарах, службы могут с лёгкостью адаптироваться к меняющимся условиям.

По всему миру есть множество примеров успешного использования БПЛА для радиообмена на крупных пожарах. В Америке, например, активно используются

беспилотники для мониторинга лесных пожаров. Эти аппараты предоставляют информацию о направлении и интенсивности огня. Данные передаются в специальные центры управления, где они обрабатываются и используются для принятия решений.

В Австралии, где лесные пожары становятся все более частым явлением, БПЛА инструментируют службу пожарной безопасности для мониторинга и обмена информацией. Использование беспилотников позволило значительно увеличить скорость реагирования на возгорания, что, в свою очередь, уменьшает ущерб и спасает жизни.

Координация между различными службами экстренной помощи также значительно улучшалась с помощью БПЛА. Например, в Испании было зарегистрировано использование беспилотников для поддержки операций на крупных пожарах, где они предоставляли информацию не только пожарным, но и другим службам, таким как полиция и местные власти. Благодаря этому удавалось обеспечить более комплексный подход к тушению пожара.

Такого рода примеры демонстрируют не только возможность использования БПЛА в мониторинге, но и полноценную интеграцию этих технологий в систему радиосвязи между разными службами и подразделениями.

Несмотря на очевидные преимущества, использование БПЛА для радиообмена на крупных пожарах не лишено своих проблем. Одним из главных вызовов является необходимость соблюдения безопасности полетов. Беспилотники работают в сложной среде, где существует много факторов, способных повлиять на их работу, таких как сильный ветер и дым.

Еще одной проблемой является необходимость квалифицированного обучения операторов БПЛА. Эффективное использование беспилотников требует от специалистов не только навыков управления, но и понимания особенностей работы с устройствами в условиях пожара.

Кроме того, следует упомянуть о вопросах регулирования. В разных странах существуют свои правила и законы, касающиеся полетов БПЛА, что может усложнять их использование при экстренных ситуациях.

Несмотря на существующие вызовы, будущее БПЛА в борьбе с пожарами представляется многообещающим. Развитие технологий, таких как увеличение времени полета, улучшение сенсоров и данные из искусственного интеллекта, будут способствовать более надежному и эффективному функционированию беспилотников.

Наступление эры управления на основе данных обеспечит значительный прорыв в возможности использования БПЛА на крупных пожарах. Перспективные разработки, такие как автономные БПЛА, могут значительно изменить способы борьбы с природными катастрофами.

В результате мы можем ожидать, что беспилотные технологии и дальше будут развиваться, становясь ключевыми инструментами в борьбе с пожарами. Это позволит улучшить не только скорость реагирования на чрезвычайные ситуации, но и безопасность всех участников операций.

Успешное применение БПЛА для радиообмена на крупных пожарах представляет собой значительный шаг вперед в области экстренной помощи и управления стихийными бедствиями. Благодаря своей маневренности, возможности использования высоких технологий и обмена данными в режиме реального времени, беспилотники становятся незаменимыми помощниками для служб экстренной помощи.

Нарастающая необходимость справляться с возникшими вызовами требует внимания к новым технологиям и методам работы, которые смогут еще более повысить эффективность борьбы с пожарами. В современных условиях с постоянными угрозами климатических изменений важно помнить, что использование БПЛА — это не только шаг вперед в технологиях, но и залог безопасности людей и экосистем.

Список использованных источников

1. Щербов Б.Л. Лесные пожары и их последствия / Б.Л. Щербов, Е.В. Лазарева, И.С. Журкова. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2015. – 154 с.
2. Инструкция по авиационной охране лесов. – М.: Федеральная служба лесного хозяйства России. – 94 с. 4. MODIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://modis.gsfc.nasa.gov>, свободный (дата обращения: 13.01.2025).
3. Афонин С.В. Система космомониторинга лесных пожаров на территории Томской области / С.В. Афонин, В.В. Белов // Оптика атмосферы и океана. – 2001. – Т. 14, № 8. – С. 692–696.

ДАННЫЕ О ТЕПЛОИЗЛУЧЕНИИ ОТ ПОЖАРОВ В ПРОГНОЗЕ ПОЖАРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СИБИРИ

Евгений Иванович Пономарёв¹
кандидат технических наук, с.н.с.

Андрей Николаевич Забродин^{1,2}

Анна Владимировна Мальканова^{1,2}

Павел Дмитриевич Третьяков^{1,2}

Евгений Геннадьевич Швецов¹

кандидат технических наук

Никита Дмитриевич Якимов¹

¹ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»

²Сибирский федеральный университет

Аннотация.

В работе представлены результаты обработки данных прямых инструментальных измерений энергетических характеристик пожаров Сибири с привязкой к доминирующим вариантам растительных покровов лесной и лесотундровой зон. Мощность теплоизлучения активных зон горения, вычисляемая по методике FRP (Fire Radiative Power), рассмотрена как характеристика интенсивности горения, применимая в целях оценки и прогнозирования степени послепожарной нарушенности растительных покровов.

Ключевые слова: Сибирь, пожары растительности, дистанционные данные, мощность теплоизлучения, пожарное воздействие.

На рубеже XX–XXI вв. результате климатических изменений в Сибири наблюдается тенденция ужесточения пожарных режимов. Следствием этого будет и уже наблюдается повышение пожарного воздействия на растительные покровы [1]. В этой связи актуально изучение вариативности энергетических характеристик пожаров, определяющих уровень пожарного воздействия [2; 3]. При многообразии лесорастительных условий Сибири такие исследования необходимо выполнять с привязкой данных о пожарах к доминирующим вариантам растительности региона. Оценивать и прогнозировать пост-пожарные эффекты перспективно на основе дистанционных данных и инструментальных измерений теплоизлучения активных зон пожаров, выполняемых спутниковыми средствами.

В данной работе анализировали интенсивность пожаров, используя методику Fire Radiative Power (FRP). Данные о FRP доступны из стандартных продуктов MOD14/MYD14, вычисляемых по материалам съёмки со спутников Terra и Aqua [4; 5]. Вариативность параметра FRP, характеризующего тепловыделение зон активного горения, восстанавливали из данных спутниковой съёмки в диапазоне ~4 мкм. Датировку пожаров выполняли по материалам спутникового мониторинга пожаров за период 1996–2024 гг., выполняемого в Институте леса им. В.Н. Сукачева СО РАН (Красноярск) [1]. Сведения о вариантах растительного покрова на территории Сибири анализировали по данным сервиса «Вега-Pro» (ИКИ РАН, Москва) [6].

Для выборки пожаров на территории Сибири за указанный период спутниковых наблюдений было выполнено сопоставление данных о FRP и о послепожарном состоянии растительности, которая оценивалась с использованием спектрального индекса NBR/dNBR

(The differenced of Normalized Burn Ratio) [2]. Дополнительно анализировали сведения о потерях лесного покрова, представленных в материалах открытого сервиса Global Forest Change (GFC) [7; 8].

Между послепожарной нарушенностью растительности в терминах индекса dNBR и диапазонами значений FRP зафиксирована прямая корреляция. Формализованы зависимости для пяти вариантов растительных покровов, доминирующих на территории Сибири. В частности, выполнен анализ сведений о пожарах, зафиксированных в разные сроки в лиственных (Larix sp.) древостоях и редколесьях лиственницы приарктической зоны, в насаждениях сосны (Pinus sylvestris), на территориях с преобладанием кедровников (Pinus sibirica), а также отдельно в зоне преобладания тундровой растительности с включением кедрового стланика (Pinus pumila). Полученные ряды данных о FRP сопоставлялись с результатами классификации степени пожарного воздействия по технологии NBR/dNBR. Установлено, что между исследуемыми спектральными показателями существует линейная зависимость с достоверностью аппроксимации $R^2 \sim 0,77\text{--}0,94$ при уровне значимости $p < 0,05$ (рис. 1).

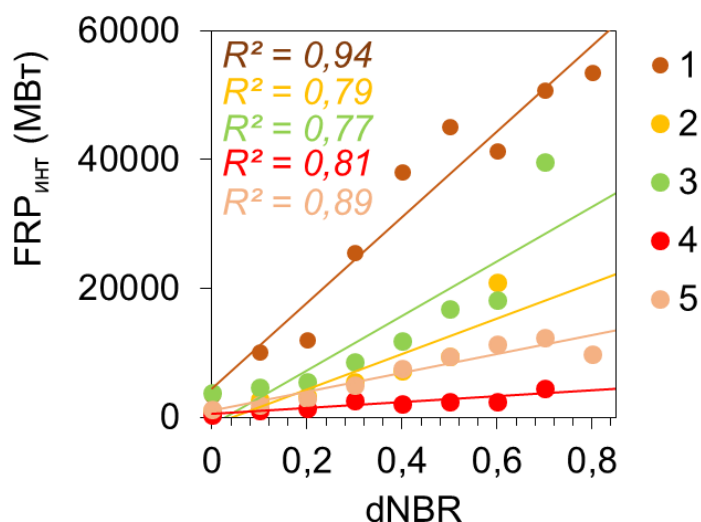


Рис. 1. Зависимость между FRP и степенью нарушенности (по индексу dNBR) при пожарах в лиственных лесах (1) и редколесьях (5), сосняках (2), в кедровниках (4) и в тундре (3).

Далее в работе был выполнен анализ вариативности значений FRP, зафиксированных на территории Сибири на интервале 2001–2023 гг., с детализацией в масштабе регулярной сети размером ячейки $20' \times 30'$.

Интерполяции вариативности FRP на смежных временных интервалах 2001–2010 гг. и 2011–2023 гг. (рис. 2) позволила зафиксировать тенденцию увеличения доли высокоинтенсивного горения на значительной части Сибири, которая составила не менее $\sim 30\%$ территории.

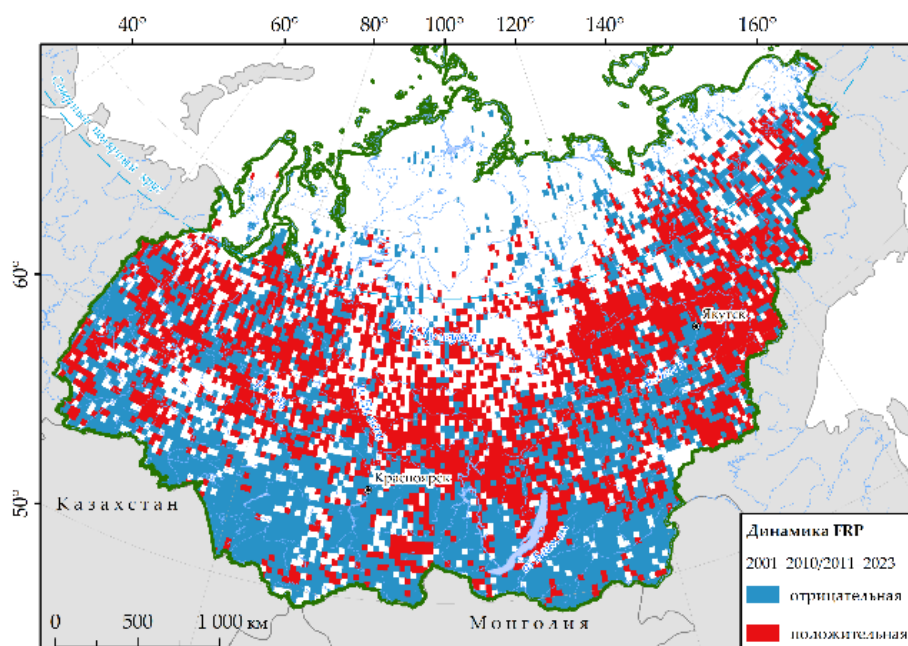


Рис. 2. Пространственная динамика интегральной характеристики FRP от пожаров Сибири в сравнении для 2001–2010 гг. и 2011–2023 гг. с выделением положительной/отрицательной тенденции изменения интенсивности горения пожаров.

Рост интенсивности горения зафиксирован преимущественно в ареале произрастания лиственничных (*Larix sibirica*, *L. gmelinii*) лесов и редколесий (севернее 60° с.ш.), а также – в зоне тундры (севернее 65° с.ш.). В арктической зоне Сибири на градиенте долготы с запада на восток доля территорий с ростом FRP меняется от 21% на западе до $>56\%$ в восточной части региона.

Между FRP и уровнем тепло- влагообеспеченности (гидротермический коэффициент, ГТК) выявлена значимая обратная связь ($r = -0,5$, $p < 0,05$), при этом FRP имеет более тесную корреляцию с динамикой показателя влагосодержанием лесных горючих материалов ПВ-1 ($r = 0,7$, $p < 0,05$).

Результаты показывают, что снижение ГТК с запада на восток определяет увеличение радиационной мощности пожаров, при этом повышение уровня пожарной опасности по условиям погоды также закономерно приводит к росту интенсивности процесса горения, а, следовательно, уровня пожарного воздействия на растительность. В этом случае можно прогнозировать увеличение доли породосменных пожаров в регионе, что подтверждается статистикой потерь и отпада древостоев, фиксируемых сервисом GFC.

Анализ мощности теплоизлучения по методике FRP в сопряжении с данными сервиса контроля потери древостоев GFC позволил впервые для Сибири детализировать сведения об отпаде древостоев в условиях роста интенсивности пожаров. Выявлена линейная связь ($R^2 = 0,95$, $p < 0,01$), характеризующая суммарные потери древостоев Сибири в зависимости от диапазонов изменения радиационной мощности пожаров [9]. На современном временном интервале 2001–2023 гг. среднееголетние значения фатального изменения растительных покровов Сибири, вызванного воздействием пожаров, составляли в различные годы от 20% до 90% суммарных потерь древостоев в статистике Global Forest Change.

Таким образом, регистрируемые данные о FRP могут быть применимы в целях оценки и прогнозирования степени нарушенности растительных покровов. Детализацию нарушенности растительных покровов Сибири после пожаров можно контролировать на основе

дистанционных оценок FRP в момент регистрации активной зоны пожара, то есть в режиме, приближенном к реальному времени.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда № 23-14-20007, <https://rscf.ru/project/23-14-20007/>, Красноярского краевого фонда науки. Спутниковые данные обработаны по госзаданию № FWES-2024-0023 (ИЛ СО РАН).

Список использованных источников

1. Пономарёв Е.И. Пространственно–временное распределение показателей горимости растительности Сибири за период спутниковых наблюдений 1996–2023 гг. в формате векторного полигонального слоя // Свидетельство о гос. рег. базы данных № 2024622955 от 05.07.2024.

2. Забродин А.Н., Пономарёв Е.И. Оценка связи между степенью пожарного воздействия на растительность и мощностью теплоизлучения от пожара // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, 2024, т. 20, № 5, с. 166–175.

3. Лупян Е.А., Лозин Д.В., Балашов И.В., Барталёв С.А., Стыценко Ф.В. Исследование зависимости степени повреждений лесов пожарами от интенсивности горения по данным спутникового мониторинга // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, 2022, т. 19, № 3, с. 217–232.

4. Wooster M.J., Roberts G., Perry G.L.W., Kaufman Y.J. Retrieval of biomass combustion rates and totals from fire radiative power observations: FRP derivation and calibration relationships between biomass consumption and fire radiative energy release // J. Geophys. Res., 2005, vol. 110, D24311. DOI:10.1029/2005JD006318.

5. Kumar S.S., Roy D.P., Boschetti L., Kremens R. Exploiting the power law distribution properties of satellite fire radiative power retrievals: A method to estimate fire radiative energy and biomass burned from sparse satellite observations // J. Geophys. Res., 2011, vol. 116, pp. 1 – 18. DOI:10.1029/2011JD015676.

6. Барталёв С.А., Егоров В.А., Жарко В.О., Лупян Е.А., Плотников Д.Е., Хвостиков С.А., Шабанов Н.В. Спутниковое картографирование растительного покрова России. М.: ИКИ РАН, 2016, 208 с.

7. Hansen M.C., Potapov P.V., Moore R., et al. High-Resolution Global Maps of 21st Century Forest Cover Change // Science. 2013. V. 342. P. 850-853. DOI: 10.1126/science.1244693.

8. Potapov P., Hansen M.C., Pickens A., et al. The global 2000-2020 land cover and land use change dataset derived from the Landsat archive: first results // Frontiers in Remote Sensing. 2022. V. 3. Article 856903. DOI: 10.3389/frsen.2022.856903.

9. Пономарёв Е.И., Швецов Е.Г. Сопоставление оценок отпада древостоев Сибири после воздействия пожаров по дистанционным данным // Современные проблемы дистанционного зондирования земли из космоса. 2024, Т. 21, № 6, с. 213–223. DOI: 10.21046/2070-7401-2024-21-6-213-223.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ

Александр Анатольевич Карапузиков^{1,2}
кандидат педагогических наук, доцент

Николай Павлович Мураев¹
кандидат педагогических наук, доцент

¹Уральский институт ГПС МЧС России

²Уральский государственный аграрный университет

Аннотация.

В статье представлены аспекты обеспечения пожарной безопасности торгово-развлекательных центров. Особое внимание уделено анализу современных методов предотвращения пожаров, включая использование технологий автоматического пожаротушения, улучшение систем эвакуации и внедрение инновационных решений, таких как искусственный интеллект для мониторинга противопожарного состояния.

Ключевые слова: пожарная безопасность, торгово-развлекательные центры, эвакуация людей, системы пожаротушения.

Торгово-развлекательные центры относятся к объектам с массовым пребыванием людей, в которых одновременно находится 50 человек и более. Такие объекты отличаются сложной архитектурной планировкой, высокой посещаемости людей, огромными площадями и большим количеством горючих материалов, что создает высокую вероятность возникновения и серьезных последствий от них. Примерами таких пожаров можно назвать: пожар в торговом центре «Пассаж» города Ухта, пожар в торговом центре «Адмирал» города Казань, пожар в торгово-развлекательном центре «Зимняя Вишня» города Кемерово. Что указывает на необходимость комплексного подхода для обеспечения пожарной безопасности таких объектов, которая будет заключаться в обеспечении защиты жизни и здоровья людей и имущества.

Обеспечение пожарной безопасности торгово-развлекательных центров с нормативно-правовыми и локальными актами, в которых устанавливаются минимально допустимые параметры, касающиеся проектированию, эксплуатации и контроля за противопожарным состоянием рассматриваемых объектов.

На сегодняшний день данная проблема весьма актуальна и находит свое отражение в научных трудах многих авторов. Так, Д.С. Решидов, А.А. Евдокимов представляют методику для определения экономической эффективности противопожарной защиты с учетом уровня риска. Согласно данной методики, разрабатывается система пожаротушения, которая автоматически активируется при срабатывании пожарных извещателей, установленных в помещениях торгового центра [1].

Проведенное исследование С.Н. Терехина, О.И. Абзалова, Б.С. Лимонова выявляет ключевые проблемы обеспечения пожарной безопасности, связанные с адаптацией зданий торгово-развлекательных центров, изначально предназначенных для других классов функциональной пожарной опасности. Авторами отмечается сложность в реализации противопожарных мероприятий ввиду несоответствия исходных технических параметров зданий требованиям норм пожарной безопасности для таких зданий. Ученые предлагают несколько важных мер для оптимизации противопожарной защиты торгово-развлекательных

центров. Во-первых, необходимо ввести в нормативные документы ограничения на предельно допустимую площадь пожарных отсеков относительно действующих нормативов. Во-вторых, необходимо установить специальные противопожарные экраны вокруг проемов в межэтажных перекрытиях, расположенных под галереями атриумов, что послужат для предотвращения быстрого распространения огня и продуктов горения между этажами [2].

В.И. Присадков, С.В. Муслакова, В.Е. Фадеев основной проблемой обеспечения пожарной безопасности в торгово-развлекательных центрах также выделяют использование зданий, изначально предназначенных для других классов функциональной пожарной опасности. Игнорирование специфических требований противопожарной безопасности приводит к таким недостаткам, как отсутствие или неработоспособность систем пожарной защиты, неудовлетворительное состояние эвакуационных путей и выходов, а также неподготовленность персонала к действиям в чрезвычайных ситуациях, включая организацию эвакуации и спасение людей. Эти проблемы значительно увеличивают риски для посетителей и сотрудников объектов в случае пожара [3].

А.И. Бердников, Д.М. Рожков считают, что обеспечение противопожарной безопасности должно быть первостепенной задачей владельца и руководителя торгового объекта. Все предпринимаемые меры, включая установку систем пожарной защиты, должны строго соответствовать нормам и требованиям пожарной безопасности, закрепленным в законодательных и нормативных актах. Соблюдение требований пожарной безопасности минимизирует риски возникновения пожаров и их последствий, в том числе угрозы жизни людей. При этом игнорирование правил противопожарной безопасности влечет за собой привлечение руководителей организаций к административной, а также ответственности в соответствии с действующим законодательством, а в случае тяжких последствий от пожаров и к уголовной [4].

Торгово-развлекательные центры характеризуются рядом особенностей, существенно увеличивающие риск пожара, способствующие его быстрому распространению и усиливающие последствия, основными из которых можно выделить: высокая плотность посетителей; большое количество электрооборудования; высокая концентрация горючих материалов.

А.В. Маркин, Г.И. Сметанкина, О.В. Дорохова описывают подходы к обеспечению пожарной безопасности, основанные на применении технических и социальных методов. Комбинация технических и социальных методов учитывает ключевые особенности объектов, повышая их противопожарную устойчивость. Технические методы включают в себя меры предупреждения пожаров и способы их тушения. По мнению авторов, эффективность пожарной безопасности достигается комплексным воздействием на факторы возгорания и развития пожаров, что требует не только технического, но и социального подхода к профилактике и устранению пожароопасных ситуаций [5].

Основными методами обеспечения пожарной безопасности в торгово-развлекательных центрах можно выделить:

- пассивные меры защиты (использование огнезащитных материалов, противопожарных дверей и др.).
- активные системы противопожарной защиты (автоматические системы обнаружения и оповещения людей о пожаре, пожаротушения, дымоудаления, вентиляции).
- системы эвакуации людей (наличие и исправность эвакуационных выходов, наличие их указателей).
- подготовка и обучение персонала (инструктажи, тренировки и учения по действиям при обнаружении пожара, по эвакуации людей и тушению пожара с использованием первичных средств пожаротушения).
- интеграция инновационных технологий (использование систем искусственного интеллекта при мониторинге состояния объекта и др.).

Учитывая то, что обеспечение пожарной безопасности торгово-развлекательных центров требует значительных финансовых затрат, руководители этих объектов часто пренебрегают этим аспектом, сокращая расходы на совершенствование и обслуживание систем противопожарной защиты объекта. Кроме того, в некоторых случаях слабый контроль со стороны надзорных органов приводит к безответственности руководства и создает условия для возникновения ситуаций с катастрофическими последствиями, включая гибель людей и уничтожение имущества.

В заключении отметим, что обеспечение пожарной безопасности в торгово-развлекательных центрах является сложной задачей, требующая комплексного подхода, включающего как совершенствование законодательства, так и внедрение в систему противопожарной защиты современных технологий. Одной из основных задач остается повышение культуры безопасности через обучение и повышение уровня ответственности сотрудников объектов. Эффективное функционирование систем противопожарной защиты, регулярный контроль и аудит, а также регулярные тренировки и учения по эвакуации посетителей из здания. Все это позволит значительно снизить человеческие и материальные потери в случае возникновения пожара.

Список используемых источников

1. Решидов, Д. С. Обеспечение пожарной безопасности торгово-развлекательных центров / Д. С. Решидов, А. А. Евдокимов // Научные междисциплинарные исследования : сборник статей XIV Международной научно-практической конференции, Саратов, 20 мая 2021 года. – Москва: “КДУ”, “Добросвет”, 2021. – С. 97-100. – EDN PTUWUC.

2. Терехин, С. Н. Обеспечение пожарной безопасности торгово-развлекательных центров С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ / С. Н. Терехин, О. И. Абзалов, Б. С. Лимонов // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2021. – № 4(60). – С. 25-31. – EDN NPKKDZ.

3. Присадков, В. И. К вопросу обеспечения пожарной безопасности торгово-развлекательных центров / В. И. Присадков, С. В. Муслакова, В. Е. Фадеев // Современные проблемы гражданской защиты. – 2020. – № 1(34). – С. 49-59. – EDN LHTQQR.

4. Бердников, А. И. К вопросу обеспечения пожарной безопасности при проектировании торгово - развлекательных центров / А. И. Бердников, Д. М. Рожков // Прорывные научные исследования: проблемы, пределы и возможности : Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 27 февраля 2024 года. – Стерлитамак: Общество с ограниченной ответственностью "Агентство международных исследований", 2024. – С. 100-107. – EDN FCIJCS.

5. Маркин, А. В. методы обеспечения пожарной безопасности / А. В. Маркин, Г. И. Сметанкина, О. В. Дорохова // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2018. – Т. 1. – С. 424-426. – EDN POQZIV.

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ

Александр Анатольевич Карапузиков^{1,2}
кандидат педагогических наук, доцент

Николай Павлович Мураев¹
кандидат педагогических наук, доцент

¹Уральский институт ГПС МЧС России

²Уральский государственный аграрный университет

Аннотация.

В статье рассматриваются инновационные технологии, применяемые в тушении пожаров, основанные на достижениях в областях робототехники, искусственного интеллекта, химии и аэрокосмических исследований, расширяющие возможности пожаротушения, повышая его эффективность, оперативность и безопасность.

Ключевые слова: пожар, инновационные технологии, тушение пожаров.

Пожары представляет серьезную угрозу для здоровья и жизни людей, экономики и экологии во всем мире и остается острой проблемой, в том числе для нашей страны. Статистика пожаров и чрезвычайных ситуаций за последние годы показывают пугающе высокие показатели не смотря на ежегодное их сокращение. Так, в 2023 году в нашей стране произошло свыше 360 тысяч пожаров, унесших жизни 7,7 тысячи человек и 8,5 тысяч людей получили травмы. В этом же году произошло свыше 12,2 тысяч лесных пожаров, что не только нанесло значительный материальный ущерб, отрицательно сказавшийся на экономике, но и обострило экологическую ситуацию, усугубляя проблемы окружающей среды [1].

Несмотря на развитие современных технологий в области обеспечения пожарной безопасности, масштабы проблемы остаются такими же высокими, что демонстрирует необходимость нового подхода и системного решения, которое выражается в следующем:

- во-первых, важной проблемой остается своевременное обнаружение пожара. Не всегда пожар фиксируется в его начальной стадии особенно если он произошел в лесах в удаленных районах или на крупных предприятиях, где развитие пожара может протекать длительное время до обнаружения.

- во-вторых, имеются высокие угрозы получение травм или вообще гибели сотрудников при выполнении служебного долга.

- в-третьих, ограниченность ресурсов. Во многих пожарно-спасательных подразделениях на вооружении находятся устаревшее пожарно-техническое оборудование и вооружение, а в последнее время наблюдается «кадровый голод» - практически в каждом подразделении имеется нехватка личного состава, что критически важно при тушении пожаров.

- в-четвертых, это профилактика пожаров. Чаще всего пожары происходят по причине неосторожного обращения с огнем и халатного отношения к противопожарным мерам. Особую сложность представляю объекты, на которых вводятся надзорные каникулы, что в таких условиях выявление нарушений требований пожарной безопасности становится затруднительным.

Исходя из этого, решения рассматриваемой проблемы носит комплексный характер и требует не только использования современных технологий в обеспечении пожарной

безопасности объектов защиты, в тушении пожаров, но и скоординированных усилий всех заинтересованных лиц, включая правительство, организаций, пожарно-спасательных подразделений и населения.

Д.Е. Киргинцев рассматривает инновационные технологии пожаротушения, важными из которых выделяет: лафетные стволы с осцилляторами; ампула BONTEL; пиростикеры. Автор подробно описывает область их применения, назначение и результаты использования. При этом данные устройства применяются в различных классах пожаров, каждый из которых обладает положительными свойствами [2].

М.Ю. Бакриев, А.А. Евдокимов описывают опыт применения робототехнических комплексов, пожарного вертолета и беспилотных летательных аппаратов для тушения пожаров в высотных зданиях, актуальность проблемы которой с каждым годом становится все более острой [3].

В.М. Евстропов, С.Л. Пушенко рассматривают инновационные технологии для тушения природных пожаров. Особое внимание авторами уделяется применения технологии химической пены с использованием насосно-компрессорной системы., которую можно использовать как при тушении пожаров, так и при создании опорных и заградительных полос [4].

На сегодняшний день одним из перспективных направлений в области пожаротушения является применения беспилотных летательных аппаратов. Дроны, оснащенные видеокамерами и тепловизорами, способны оперативно обнаружить места возгораний, особенно в местах сложного рельефа или на большой площади (в лесу), а также способствуют проведению разведки для поиска пострадавших и координации действий задействованных пожарно-спасательных подразделений. Также дроны способны доставлять труднодоступные места средства жизненной необходимости (лекарства, вода и др.) и огнетушащие вещества (например, генератор огнетушащего аэрозоля).

Еще одним немаловажным направлением в области пожаротушения можно отнести применение робототехнических комплексов. Роботизированные системы становятся неотъемлемой частью пожаротушения особенно на объектах повышенной опасности, таких как химические заводы или атомные электростанции. Одним из ярких примеров таких технологий является роботизированная система пожаротушения Colossus, которая успешно применялась при тушении пожара в соборе Нотр-Дам в Париже.

Такая техника способна выполнять задачи в сложных и экстремальных ситуациях, в том числе при высокой температуре, сильном задымлении, что очень эффективно при проведении разведки. Также осуществлять тушение пожара при подаче огнетушащих веществ (вода, пена, порошок) с высокой точностью. Кроме того, внедрение в системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты автономных роботов с элементами искусственного интеллекта позволяет автоматизировать процесс мониторинга, обнаружения и тушения пожаров, повышая безопасность и эффективность.

Следующее направление – использование технологий искусственного интеллекта. Современные системы пожарной безопасности все чаще интегрируют алгоритмы машинного обучения для анализа данных в режиме реального времени. Видеонаблюдение с применением искусственного интеллекта позволяет определить возгорание на ранних стадиях его развития, что критически важно для недопущения крупных пожаров. При этом алгоритмы искусственного интеллекта способны анализировать большие объемы данных от различных сенсоров, в том числе от метеостанций, с последующим прогнозированием риска возгораний.

Также необходимо отметить применение аэрокосмических технологий. Космические спутники играют важную роль в глобальном мониторинге лесных пожаров, особенно в отдаленных или труднодоступных регионах. Спутники, оснащенные инфракрасными датчиками, способны обнаруживать области с повышенной температурой (термоточки) и передавать данные оперативным службам в режиме реального времени.

Современные технологии фокусируются на разработке более эффективных и экологически безопасных огнетушащих средств, среди которых можно выделить:

- использование аэрозолей, которые эффективно подавляют пламя, изолируя доступ кислорода в зону горения.
- применение инновационных, стойких к воздействию огня, увеличивают предел огнестойкости конструкций.
- экологически безопасные составы, при использовании которых не наносится вред экосистеме.

А.И. Янц, М.М. Павлов эффективным прибором в тушении пожаров выделяют систему пожаротушения «Кобра», позволяющее выполнять тушение пожара в чердаке через не вскрытую кровлю. При одновременном создании подпора воздуха в лестничных клетках и нижележащих этажах с использованием вентиляторов, последующее вскрытие кровли для проливки очагов возгорания на чердаке становится значительно более безопасным, а ущерб от воздействия воды сокращается в разы. Более того, в ряде случаев полное тушение пожара может быть достигнуто и вовсе без необходимости вскрытия кровли [5].

В заключении следует подчеркнуть, внедрение инновационных технологий открывает принципиально новые возможности в борьбе с пожарами, обеспечивая сокращение времени реагирования, снижение риска для жизни пожарных и минимизацию ущерба, в том числе для окружающей среды. Однако эффективное применение таких технологий требует комплексного подхода, включающего проведение междисциплинарных исследований, системное обучение специалистов и значительные инвестиции в создание и совершенствование передовых решений.

Список используемых источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году : информационно-аналитический сборник / В. С. Гончаренко, Т. А. Чечетина, В. И. Сибирко [и др.]. – Балашиха : ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. – 110 с. – EDN BSONFO.
2. Киргинцев, Д. Е. Инновационные технологии пожаротушения / Д. Е. Киргинцев // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для агропромышленного комплекса : Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 4. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 910-914. – EDN ARAQRG.
3. Бакриев, М. Ю. Инновации в области тушения пожаров в высотных зданиях и зданиях повышенной этажности / М. Ю. Бакриев, А. А. Евдокимов // Вестник науки. – 2022. – Т. 3, № 5(50). – С. 166-173. – EDN QQHQIR.
4. Евстропов, В. М. Инновационные технологии тушения природных пожаров: патентологические перспективы / В. М. Евстропов, С. Л. Пушенко // Безопасность техногенных и природных систем. – 2020. – № 1. – С. 16-22. – DOI 10.23947/2541-9129-2020-1-16-22. – EDN MZFBPH.
5. Янц, А. И. Система пожаротушения "Кобра" / А. И. Янц, М. М. Павлов // Инновационная наука. – 2017. – № 8. – С. 29-32. – EDN ZDULQT.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ГРАЖДАН ПРИ УГРОЗЕ И ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧС НА ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Дарья Романовна Табермакова
Леонид Николаевич Стеблянский**

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматриваются современные способы психологической поддержки граждан в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Особое внимание уделяется анализу инновационных методов, включая использование чат-ботов с искусственным интеллектом, обеспечивающих оперативную и персонализированную помощь пострадавшим. Рассматриваются возможности интеграции автоматизированных платформ экстренного оповещения через Единую дежурно-диспетчерскую службу (далее – ЕДДС) для предоставления психологической поддержки без необходимости ручного использования мобильных устройств.

Ключевые слова: психологическая помощь, чат-боты, искусственный интеллект, техногенная авария, помощь пострадавшим, мобильные устройства, чрезвычайная ситуация.

Чрезвычайные ситуации (далее – ЧС) техногенного характера представляют собой значительную угрозу как для жизни и здоровья граждан, так и для функционирования ключевых инфраструктурных объектов [1].

Психологическое здоровье пострадавших в условиях ЧС может подвергаться значительным негативным нагрузкам, что обусловлено высоким уровнем стресса, неопределённостью, чувством потери и угрозой жизни [2].

Одним из ключевых аспектов минимизации негативных последствий является своевременная и эффективная психологическая поддержка. Традиционные методы, такие как очное консультирование и кризисная интервенция, не всегда доступны в условиях ЧС, особенно в первые часы после катастрофы. В связи с этим растёт необходимость использования современных цифровых технологий, способных обеспечить оперативную помощь пострадавшим.

Чат-бот представляет собой программное обеспечение, разработанное для автоматизированного взаимодействия с пользователями в режиме реального времени. В контексте психологической поддержки в ЧС такие системы могут выполнять роль первичного консультанта, помогая пострадавшим справляться с эмоциональным напряжением, тревогой и стрессом.

Например, в настоящее время существуют различные телеграмм-боты, основанные на технологиях искусственного интеллекта (далее – ИИ), предназначенные для оказания первой помощи (рис. 1) и самостоятельной психологической помощи [3].

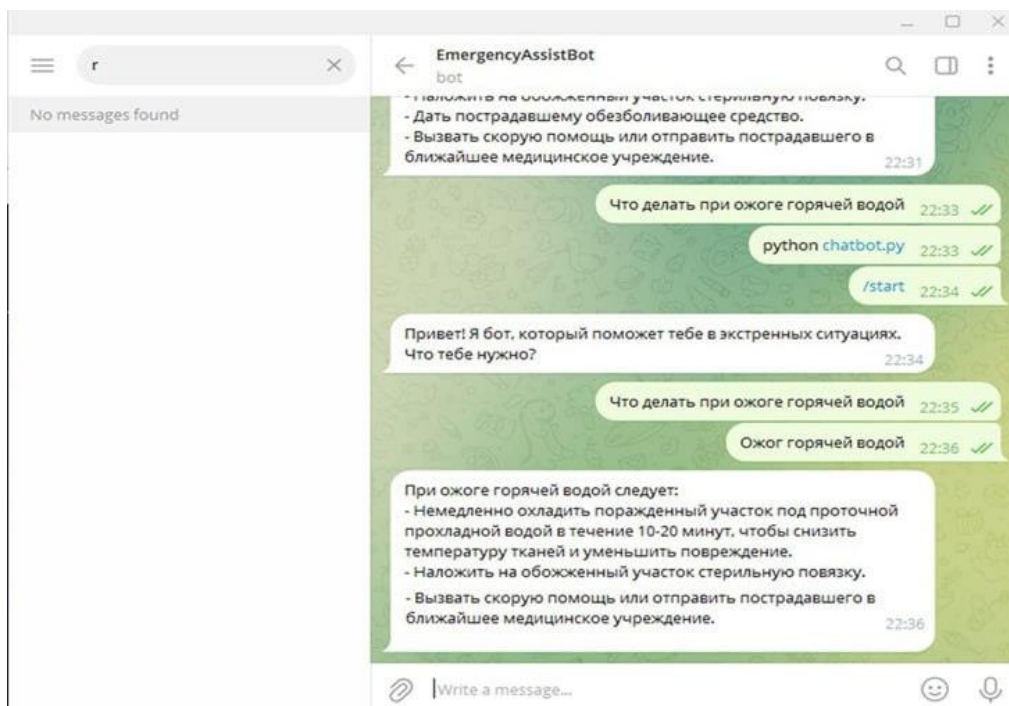


Рис. 1. – телеграмм-бот по оказанию первой помощи

Основной проблемой использования телеграмм-ботов для оказания психологической поддержки в условиях ЧС техногенного характера является ограниченный доступ к мобильным устройствам. В условиях завалов, повреждения инфраструктуры или отключения связи пострадавшие могут оказаться неспособными воспользоваться телефоном для получения необходимой помощи.

В настоящее время существует разветвлённая система оповещения населения о ЧС, включающая различные каналы передачи информации (рис. 2). Данная система подробно описана в настоящем государственном стандарте [4].

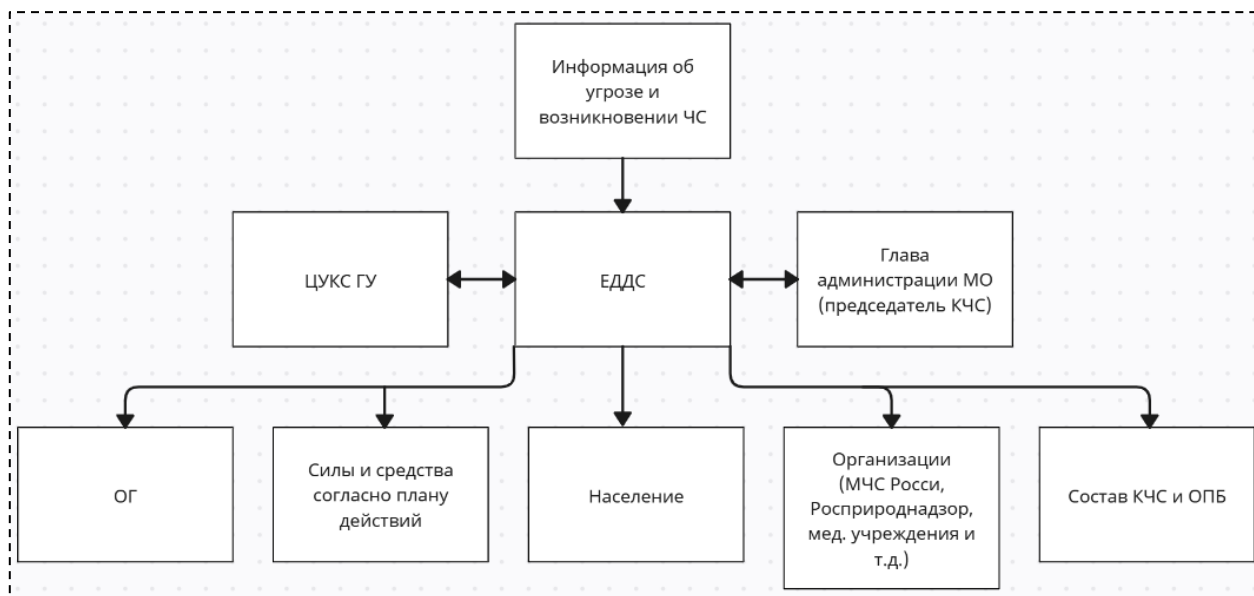


Рис. 2. – Муниципальная схема оповещения об угрозе или возникновении ЧС

В подобных ситуациях требуется разработка альтернативных каналов коммуникации, которые не зависят от ручного ввода информации пользователем. Одним из перспективных направлений является интеграция систем автоматического оповещения через ЕДДС, позволяющая заранее направлять психологические рекомендации широкому кругу граждан. Особое значение приобретает использование комплексных систем информирования, таких как ОКСИОН, ПИОН, МКИОН и СЗИОНТ, которые способны транслировать экстренные сообщения и психологические рекомендации через различные платформы - уличные экраны, мобильные терминалы, транспортные громкоговорители и стационарные информационные панели.

Внедрение интеллектуальных ботов в систему экстренного оповещения позволяет автоматизировать процесс сбора данных о психологическом состоянии населения в условиях чрезвычайных ситуаций. При получении экстренного сообщения через систему ЕДДС с активацией ботов помощников пользователи получают возможность оперативно сообщить о своем состоянии посредством голосового или текстового интерфейса.

В условиях ЧС, когда человек оказывается в завале или другой опасной ситуации, система экстренного оповещения может автоматически активировать голосового помощника. Пострадавший слышит звуковой сигнал и сообщение.

Система с помощью ИИ анализирует речь, определяет уровень стресса и срочность помощи, затем даёт персонализированные инструкции.

Для эффективного использования телеграмм-ботов с искусственным интеллектом в системе оповещения и психологической поддержки населения в условиях чрезвычайных ситуаций, необходимо интегрировать эти технологии в общую структуру подготовки населения к ЧС, предусмотренную Федеральным законом [5]. При этом ключевое значение приобретает их интеграция в систему оповещения, которая включает комплекс технических средств и организационных мер для своевременного доведения сигналов и информации до органов управления, сил гражданской обороны и населения [6].

Перспективы дальнейшего развития включают создание интегрированных систем, которые обеспечат автоматическое направление психологической помощи в момент возникновения ЧС, а также развитие многоуровневых и адаптивных каналов взаимодействия с гражданами. На Рисунке 3 представлена схема интегрированной системы автоматизированного оповещения и психологической поддержки населения при ЧС, включающая взаимодействие технических средств, служб экстренного реагирования и цифровых помощников.

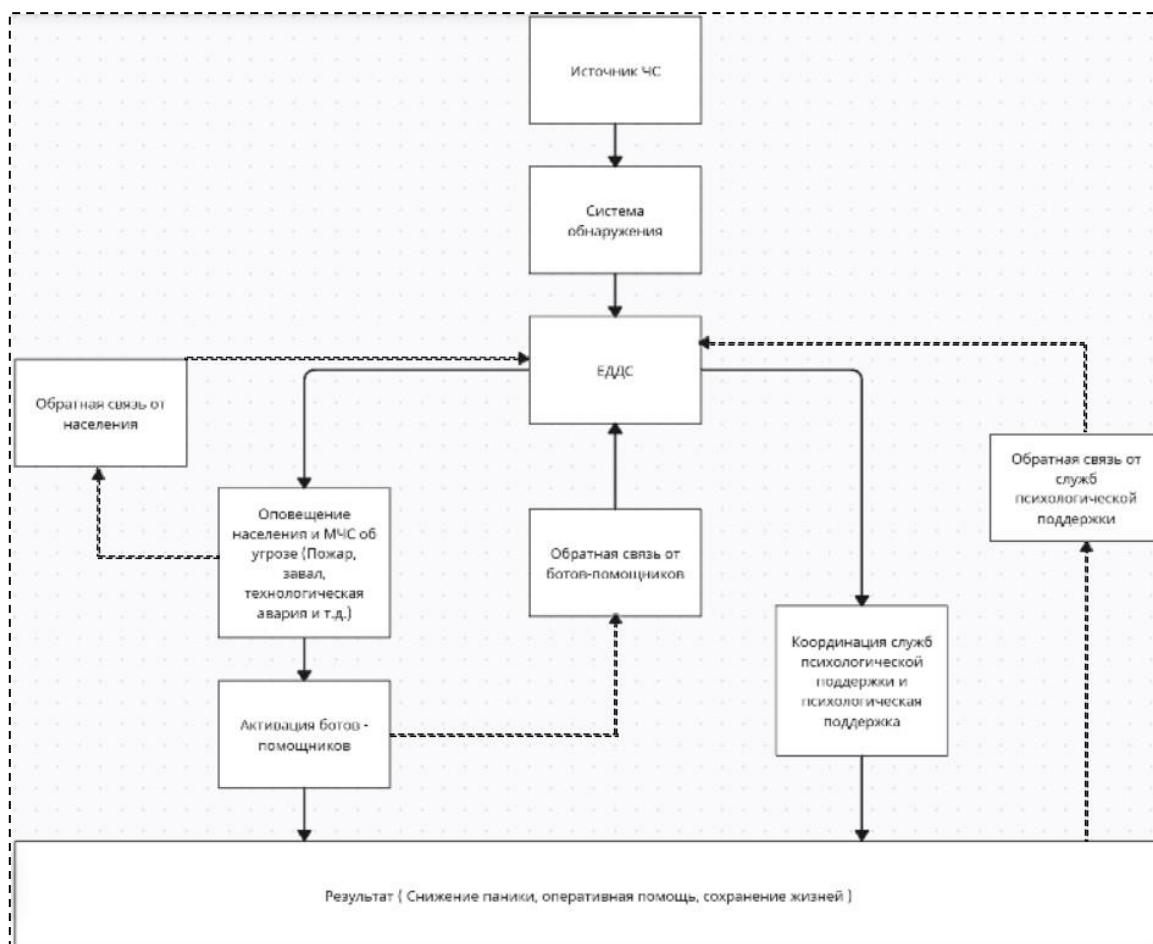


Рис. 3. – Автоматизированный контур психологической поддержки в системе оповещения РСЧС где: доведение информации обратная информация от населения, ботов-помощников и служб

Это позволит повысить оперативность, доступность и качество оказания помощи, что в свою очередь существенно снизит негативные последствия для психоэмоционального состояния населения, полностью соответствует требованиям закона [7] и ускорит восстановление пострадавших после кризисных ситуаций и главное – спасти человека.

Список использованных источников

1. Сергеева, О. В. Защита населения от чрезвычайных ситуаций – основная задача единой государственной системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций / О. В. Сергеева // Здоровоохранение Дальнего Востока. – 2005. – № 5(19). – С. 88-90. – EDN JFEEDS.
2. Профилактика развития посттравматического стрессового расстройства у пострадавших в результате чрезвычайных ситуаций / Т. А. Караваева, А. В. Васильева, Ю. С. Шойгу, Д. С. Радионов // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. – 2023. – № 2(119). – С. 86-95. – DOI 10.26617/1810-3111-2023-2(119)-86-95. – EDN KBVIZL.
3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024688881 Российская Федерация. Телеграм-бот веб-сервиса самостоятельной психологической помощи : № 2024687795 : заявл. 18.11.2024: опубл. 02.12.2024 / И. А. Иванов, А. А. Андреева ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н.Ульянова». – EDN ACWALK.

4. ГОСТ Р 22.3.22 – 2023 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. План действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на территории муниципального образования. Порядок разработки.

5. Российская Федерация. Законы. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера от 21.12.1994 № 68-ФЗ // КонсультантПлюс: сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/ (дата обращения: 28.03.2025).

6. Об утверждении Положения о системах оповещения: Приказ МЧС и Минцифры от 31.07.2020 № 578/365 // ГАРАНТ: сайт. - URL: <https://base.garant.ru/74823317/> (дата обращения: 28.03.2025).

7. О порядке создания, реконструкции и поддержания в состоянии постоянной готовности к использованию систем оповещения населения: Постановление Правительства РФ от 17.05.2023 № 769.

**ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ
РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ
БЕЗОПАСНОСТЬ ЛИЧНОГО СОСТАВА ФГКУ «СПЕЦИАЛЬНОЕ
УПРАВЛЕНИЕ № 8 МЧС РОССИИ»**

Филиппов Максим Викторович

Специальное управление ФПС № 8 МЧС России

Аннотация.

В статье приведена статистика гибели и травматизма личного состава МЧС России при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ за 2023-2025 г.г. Дана характеристика ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России», определены потенциальные риски. Проанализировано законодательство Российской Федерации, регламентирующее действия пожарных подразделений при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении аварийно-спасательных работ. Определены основные проблемы. Предложены уровни обеспечения безопасности личного состава пожарной охраны и применение технологий тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ, обеспечивающих безопасность личного состава ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России» на радиационно-опасных объектах.

Ключевые слова: тушение пожаров, аварийно-спасательные работы, технологии безопасности, радиационно-опасный объект, гибель, травмирование.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 2 июля 2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» одной из важных, конституционных обязанностей, входящих в сферу ведения современной Российской Федерации, является обеспечение безопасности личности, общества и государства [1]. Согласно закону Российской Федерации от 28 декабря 2010 г. № 390-ФЗ «О безопасности» в систему безопасности Российской Федерации входит Государственная (Федеральная) противопожарная служба, которая «своими силами и средствами», должна обеспечивать пожарную безопасность, а именно, состояние защищённости личности, имущества, общества и государства от пожаров [2]. Однако, не смотря на столь высокие цели, обеспечение этой же безопасностью самих участников боевых действий при тушении пожаров, представляется немаловажной задачей, требующей решения в условиях современного времени.

Из содержания Анализа травматизма и гибели личного состава МЧС России следует, что за 2024 год зафиксировано 420 случаев гибели (смерти) лиц из числа личного состава МЧС России, что на 7,7 % больше аналогичного периода прошлого года (далее - АППГ) - 390 случаев:

- военнослужащие - 7 чел., на 17 % больше АППГ - 6;
- сотрудники ФПС ГПС - 85 чел., на 17 % меньше АППГ - 102;
- гражданский персонал - 328 чел., на 16,3 % больше АППГ - 282.

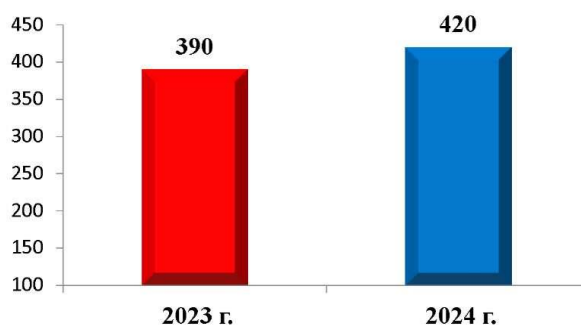


Рис. 1. Общее количество погибших (умерших) лиц из числа личного состава МЧС России за 2023-2024 годы, чел.

Гибель (смерть) лиц из числа личного состава МЧС России при исполнении служебных обязанностей за 2024 год составляет - 9,3 % (39 чел.; АППГ - 32) от общего числа погибших (умерших) - 420 чел., из них при непосредственном тушении пожаров, проведении аварийно-спасательных работ и во время выполнения служебных обязанностей в районах проведения специальной военной операции составляет - 3,8 % (16 чел.; АППГ - 14).

Проведенный анализ за 2024 год показал, что основные обстоятельства, повлекшие за собой гибель и травмирование личного состава МЧС России в служебное (рабочее) время, произошли при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ (далее - АСР) - 34%. Наряду с непредвиденными обстоятельствами, возникающими при ведении действий по тушению пожаров и проведении АСР (данный вид происшествий остается наиболее неподдающимся профилактике из-за расстановки приоритетов по выполнению первоочередных задач), стоит отметить, что основные причины травмирования личного состава включают в себя: недостатки в обучении безопасным приемам труда, неудовлетворительную организацию боевой и хозяйственной работы, учений, спортивных мероприятий и личную неосторожность пострадавших (Анализ травматизма и гибели личного состава МЧС России за 2024 год).

В первом квартале 2025 года с личным составом МЧС России при исполнении служебных обязанностей произошло 65 несчастных случаев (АППГ - 51), из них групповых 8 (АППГ - 8) пострадало 84 человека (АППГ - 68), из них 10 человек погибло (АППГ - 4), при этом наблюдается тенденция роста количества несчастных случаев с гибелью личного состава МЧС России.

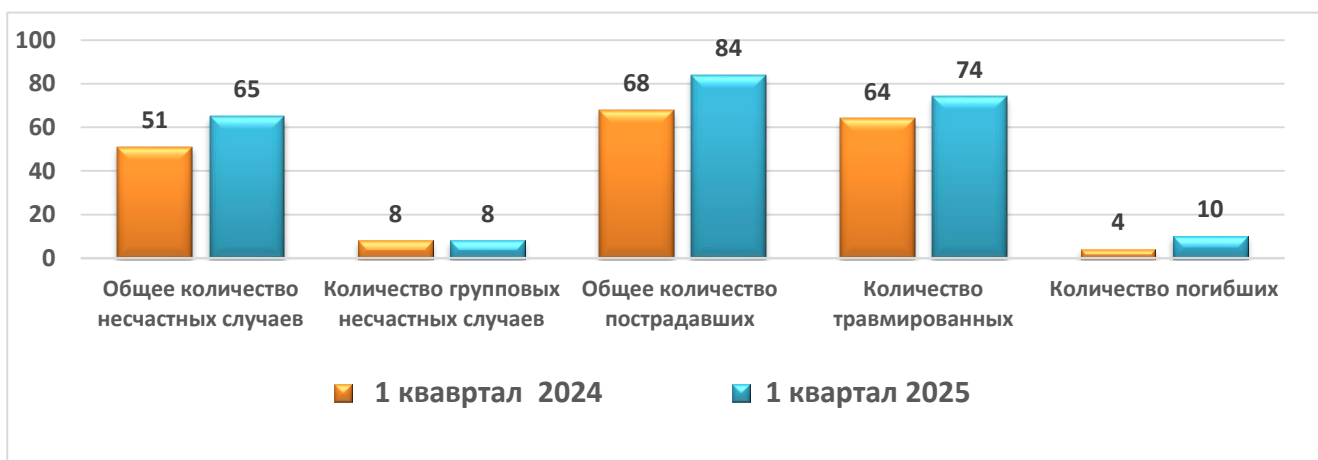


Рис. 2. Сведения по травмам (гибели) личного состава МЧС России

Распределение количества травмированного (погибшего) личного состава МЧС России при исполнении служебных обязанностей по категориям:

- сотрудники ФПС - 54 человека (АППГ - 46);
- работники ФПС - 22 человека (АППГ - 12);
- работники ВГСЧ - 3 человека (АППГ - 2);
- работники ПСФ - 2 человека (АППГ - 3);
- работники МЧС России - 3 человека (АППГ - 5).

Анализ данных показывает, что наибольшее количество несчастных случаев с личным составом МЧС России приходится на действия, связанные с тушением пожаров и проведением АСР:

при тушении пожаров и проведении АСР, (в том числе ДТП при следовании на пожар/с пожара и АСР – 5) - 32 несчастных случая;

в результате артиллерийских атак и ударов БПЛА вооруженных банд формирований Украины - 4 несчастных случая (Анализ травматизма и гибели личного состава МЧС России за 1 квартал 2025 года).

Таким образом, разработка технологии тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ, обеспечивающих безопасность личного состава МЧС России, включая ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России», требует постоянного совершенствования.

Планируемыми результатами проводимой в области работы в данной области являются:

Снижение уровня травматизма и гибели личного состава при тушении пожаров на радиационно-опасных объектах.

Внедрение новых форм и методов обеспечения безопасности личного состава при тушении пожаров проведении АСР на радиационно-опасных объектах.

Внесение изменений и дополнений в нормативно-правовые акты, регламентирующие ведение боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР.

Для достижения вышеуказанных целей предлагается ряд технологий, способствующих обеспечению безопасности при тушении пожаров проведении АСР на радиационно-опасных объектах на примере деятельности ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России» в ЗАТО Северск. Данная методика способна повысить безопасность личного состава.

История образования ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России» и всех других специальных управлений, действующих на особо режимных территориях и объектах оборонной промышленности, связана с мероприятиями по срочному созданию ядерного щита страны в условиях начала «холодной войны».

Основные требования по организации оперативно-служебной деятельности специальных подразделений ФПС МЧС России установлены приказом МЧС России от 11 августа 2015 г. № 424 «Об утверждении Порядка организации деятельности объектовых и специальных подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы». [3]

ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России» охраняет в профилактическом и оперативно-тактическом отношении акционерное общество «Сибирский химический комбинат» и самое большое в структуре Росатома закрытое административно-территориальное образование Северск. Кроме этого, под прикрытием ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России» находится поселок Самусь, насосная перекачивающая станция «Орловка» ОАО «Центрсибнефтепровод», ООО «МНБ» нефтехранилище, ООО «Северскстекло», ООО «Самусьский ССРЗ», здания федерального значения, муниципальные учреждения и организации (школы, детские сады, медицинские учреждения, театры, библиотеки, спортивные комплексы, музеи, храмы), жилой сектор, садоводческие товарищества, пригородные населенный пункты, микрорайон «Сосновка» с прилегающим к границам района выездом лесным массивом.

Таким образом, на территории ЗАТО Северск расположены объекты с различными классами функциональной пожарной опасности, тем самым потенциальный риск возникновения пожаров может проходить по разным сценариям. В целях минимизации рисков возникновения пожаров, а также для планирования проведения профилактических и надзорных мероприятий впервые все объекты защиты в ЗАТО Северск были разделены согласно риск-ориентированного подхода.

Наибольшую опасность участникам тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ представляет радиационно-опасный объект - АО «СХК». Таким образом, основной задачей ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России» является тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ на радиационно-опасном объекте в условиях радиоактивного заражения.

За время деятельности АО «СХК» произошло 36 радиационных инцидентов. 5 из них квалифицируются как серьезные (имеют 3-й уровень по Международной шкале ядерных событий). В 5 случаях возникала самоподдерживающаяся цепная реакция, погибло 4 человека, 6 человек получили повышенные дозы облучения [4].

Самым резонансным происшествием является радиационная авария 1993 года, которая стала самой крупной ядерной аварией в истории современной России. В средствах массовой информации ЗАТО Северск окрестили «Сибирский Чернобыль». 6 апреля в 13 часов 03 минуты на радиохимическом заводе СХК прогремел взрыв, в результате которого произошел выброс радиоактивных веществ в атмосферу, начался пожар технологического здания, 1946 человек подверглись облучению. На тушение пожара по повышенному номеру (рангу) был задействован личный состав ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России». Благодаря грамотным и смелым действиям личного состава пожар ликвидирован в сжатые сроки и минимизирован материальный ущерб.

После данного пожара происходили локальные аварии, пожары в ЗАТО, что позволило сформировать ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России» опыт и определенную методику тушения такого вида пожаров.

Обращаясь к статистике за 2024 год подразделениями ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России» потушено 168 пожаров (АППГ - 240). По сравнению с 2023 годом произошло уменьшение количества пожаров на 42,85 %.

Таким образом, количество пожаров в ЗАТО Северск остается на высоком уровне и востребованность деятельности ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России» не утрачивает актуальности.

В настоящее время исходным документом по тушению пожаров и проведение аварийно-спасательных работ, полномочий участников тушения пожаров определены Федеральным законом от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»[5].

Приказом МЧС России Приказ МЧС России от 16 сентября 2024 г. № 777 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» (далее – БУПО) определен порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на территории Российской Федерации подразделениями пожарной охраны, в том числе порядок действий личного состава при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, основные принципы управления и реагирования подразделений пожарной охраны[6].

Охрана труда при ведении боевых действий по тушению пожаров регламентирована приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 № 881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны» (далее - Правила по охране труда) [7].

Правилами по охране труда предусмотрены некоторые особенности при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении аварийно-спасательных работ на радиационно-опасных объектах. В том числе:

подпунктом 3 пункта 312 предусмотрено, что личный состав не заходит без команды руководителя тушения пожара (начальника боевого участка, начальника сектора проведения работ - при их создании) и уточнения значений концентрации паров аварийно химически опасных веществ и уровня радиационного заражения в аварийные помещения, в которых хранятся или обращаются аварийно-опасные химические или радиоактивные вещества;

пунктом 323 установлено, что тушение пожаров электрооборудования электростанций и подстанций, находящегося под напряжением до 0,4 кВ, а также электрооборудования электростанций и подстанций, находящегося под напряжением до 10 кВ, размещенного на объектах использования атомной энергии, в специальных фортификационных сооружениях, которое по условиям технологии производства не может быть обесточено, разрешается выполнять без снятия напряжения с выполнением следующих условий:

невозможность снятия напряжения определяется эксплуатирующей организацией с доведением информации до руководителя тушения пожара;

необходимость тушения пожара на элементах оборудования, находящегося под напряжением до 0,4 кВ (до 10 кВ) на цепях вторичной коммутации, определяется эксплуатирующими организациями и подтверждается выдачей письменного допуска начальника смены энергетического объекта либо иного уполномоченного лица.

Однако, при наличии столь многообразной правовой базы, отсутствует четкая регламентация действий пожарных подразделений при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении аварийно-спасательных работ на радиационно-опасных объектах. Специальных норм регламентирующих порядок действий в данных условиях нет.

Учитывая перечисленные требования по обеспечению безопасности личного состава пожарной охраны, а также опираясь на практический опыт функционирования специальных управлений, предлагается установить уровни обеспечения безопасности личного состава пожарной охраны:

Первый уровень - нормативный, заключающийся в разработке нормативных документов и нормативных правовых актов, инструкций, методических указаний и т.п.

Второй уровень - организационный, смысл которого состоит в организации и проведении учений, занятий, сборов, аттестаций, смотров-конкурсов, тренировок, а также в создании штатных служб, ответственных за безопасность личного состава (например: штатная службы охраны труда, штатная служба радиационной, химической и биологической защиты).

Третий уровень - технический, заключается в обеспечении личного состава и применении им средств защиты и приборов дозиметрического контроля.

Для применения технологий тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ, обеспечивающих безопасность личного состава ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России» на радиационно-опасных объектах и во исполнение предложенных уровней обеспечения безопасности личного состава предлагаются следующие мероприятия:

применение АЛ (АКП) для обеспечения безопасности пожарных при ведении боевых действий по тушению пожаров проведении аварийно-спасательных работ;

применение резервных баллонов с редуктором и соединением на три легочных автомата;

применение звена аварийной разведки и спасения пожарных при ведении боевых действий по тушению пожаров проведении аварийно-спасательных работ;

применение современных робототехнических комплексов с улучшенными характеристиками для работы в условиях особой опасности для личного состава.

Данные мероприятия обусловлены необходимостью снижения воздействия опасных факторов пожара на личный состав. Так применение АЛ (АКП) способствует оперативной

эвакуации пострадавших и личного состава из опасной зоны, а также охлаждению конструкций на безопасном расстоянии. Резервные баллоны увеличивают время работы и могут быть применены для замены неисправного баллона у другого газодымозащитника непосредственно в зоне пожара. Звено аварийной разведки может оперативно обеспечить спасение газодымозащитников, попавших в непредвиденные ситуации. Робототехнические комплексы могут применяться в зоне радиоактивного заражения, тем самым не подвергая облучению личный состав.

Учитывая многолетний опыт тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России» в ЗАТО Северск разработано Положение обеспечения радиационной безопасности сотрудников ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России» (далее – Положение), в котором реализованы три вышеуказанных уровня обеспечения безопасности личного состава и технологии тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на радиационно-опасных объектах

Предложенные в Положении уровни обеспечения безопасности личного состава и технологии тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на радиационно-опасных объектах способствуют не только снижению риска гибели и травмирования сотрудников пожарной охраны, но и решению некоторых экономических аспектов. Финансовые затраты на ряд предложенных методов отсутствуют, так как в большей степени зависят от приобретенных навыков и умений.

Результатом внедрения Положения можно считать отсутствие гибели и травмирования личного состава ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России» тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ за 2023 -2024 г.г. и что за данный период управления занимало 2 место на смотре-конкурса по охране труда в системе МЧС России среди территориальных органов МЧС России, расположенных на территории Сибирского федерального округа.

Предложенные мероприятия и опыт ФГКУ «Специальное управление ФПС № 8 МЧС России» могут быть внедрены в системе специальных подразделений ФПС МЧС России.

Список использованных источников

1. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации: указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 // Собрание законодательства Российской Федерации от 5 июля 2021 г. N 27 (часть II) ст. 5351.

2. О безопасности: Закон РФ от 28 декабря 2010 г. № 390-ФЗ [принят Гос. Думой 07.12.2010] // Собрание законодательства РФ от 3 января 2011 г. N 1 ст. 2.

3. Об утверждении Порядка организации деятельности объектовых и специальных подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, утвержденный приказом Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 11 августа 2015 г. № 424 // Текст приказа опубликован на "Официальном интернет-портале правовой информации (www.pravo.gov.ru) 11 ноября 2015 г.

4. Вакуловский С.М. Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств. / С.М. Вакуловский // Ежегодник. Обнинск, ВНИИГМИ-МЦД, 2011. – 315 с.

5. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ [принят Гос. Думой 18.11.1994] // Собрание законодательства Российской Федерации от 26 декабря 1994 г. N 35 ст. 3649.

6. Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ,

утвержденный приказом Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 16 сентября 2024 г. № 777 // Текст приказа опубликован на "Официальном интернет-портале правовой информации" (www.pravo.gov.ru) 12 ноября 2024 г.

7. Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 № 881н // Текст приказа опубликован на "Официальном интернет-портале правовой информации" (www.pravo.gov.ru) 24 декабря 2020 г.

РАСЧЕТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ УСЛОВНОГО ДЕЛЕНИЯ СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ НА ДЫМОВЫЕ ЗОНЫ С УЧЕТОМ УСТРОЙСТВА ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ С ЕСТЕСТВЕННЫМ ПОБУЖДЕНИЕМ

Виктор Сергеевич Горшков
кандидат технических наук
Павел Алексеевич Чернышов
Владимир Владимирович Зубань
Максим Сергеевич Лебедев
Владимир Валерьевич Ильичев

*Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

Рассмотрен пример расчетного обоснования проектных решений в части устройства системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции с естественным побуждением тяги без конструктивного деления на дымовые зоны складских помещений. Построена математическая модель с геометрическими параметрами, позволяющими оценить распространение опасных факторов пожара и работу системы противодымной вентиляции. Представлен анализ данных, полученных при расчете.

Ключевые слова: пожар, продукты горения, проветривание, модель, люк, склад.

Как известно распределительные или логистические центры (склады) являются важнейшим составляющим логистики и предназначены для эффективного хранения товаров, сырья, изделий и т.д. В них создаются все необходимые условия для сохранности продукции. Например, они могут иметь разное предназначение, конструктивные особенности оборудования для складирования, температурный режим и влажность внутри помещений, площадь, оснащение. В попытке максимально использовать имеющееся пространство, отведенное под строительство, застройщики нередко пренебрегают требованиями действующих нормативных документов в области пожарной безопасности, в частности требованиями п. 3.6 СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности» в части необходимости конструктивного деления складских помещений площадью более 3000 м² на дымовые зоны (до 3000 м², каждая). Как известно, гибель людей при пожаре в основном происходит не от термического поражения или обрушения конструкций здания или сооружения, а от отравления продуктами горения, поэтому при проектировании необходимо предавать большое значение обеспечению необходимых безопасных условий на путях эвакуации людей из здания или сооружения.

В работе, рассмотренной в данной статье, проанализированы проектные, технологические и объемно-планировочные решения рассматриваемого складского здания, а также технические решения по устройству приточно-вытяжной противодымной вентиляции с естественным побуждением с применением дымовых люков. Для обоснования возможности условного деления складских помещений на дымовые зоны, был выполнен расчет распространения опасных факторов пожара для сценариев развития пожара, при которых ожидаются наихудшие последствия для находящихся в здании людей.

Таким образом, актуальность работы вызвана необходимостью расчетного подтверждения эффективности работы системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции с естественным побуждением тяги без конструктивного деления на дымовые зоны, безопасной эвакуации людей из здания при пожаре. Экспертным методом принята область моделирования и построена математическая модель, с геометрическими параметрами, позволяющими оценить распространение опасных факторов пожара (далее – ОФП).

Расчетное определение произведено с использованием полевой модели распространения пожара. Для расчета распространения продуктов горения по объему принятой области моделирования была выбрана программа FDS (Fire Dynamic Simulator) [1], разработанная в научно-исследовательской лаборатории по пожарной безопасности Национального института стандартов и технологий (NIST) США. Алгоритм программы соответствует полемому методу моделирования пожара в здании, представленному в Методике определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности [2].

В ходе анализа представленных на рассмотрение материалов была установлена область моделирования, в которую входит общая площадь, полная высота и конфигурация Объекта и входящих в его объем помещений и т.д. Геометрические размеры рассматриваемого здания установлены по архитектурным чертежам, графически область моделирования представлена на рис. 1, расчетная схема приведена на рис. 2.

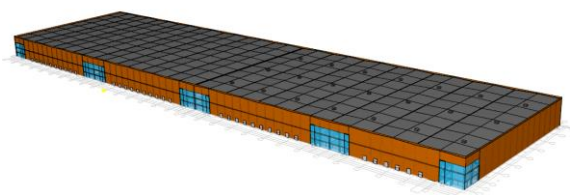


Рис. 1. Общий вид модели

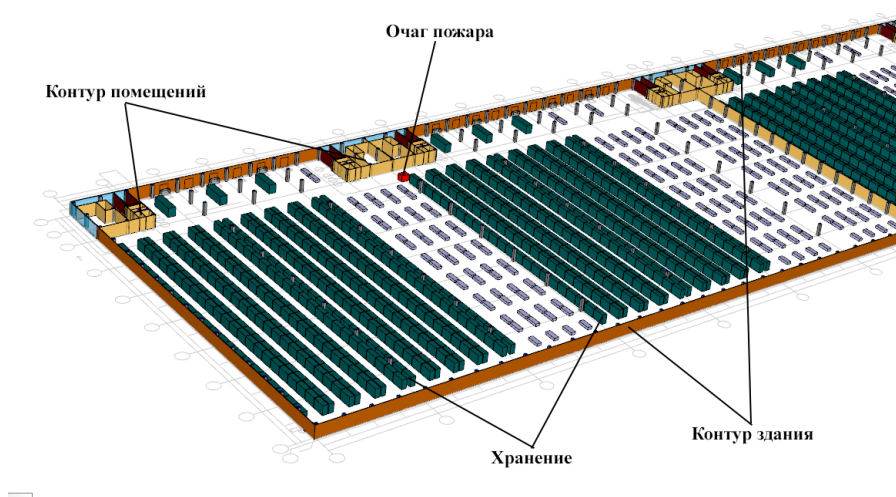


Рис. 2. Расчетная схема

Для проведения исследований по эффективности работы системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции с естественным побуждением тяги при пожаре в складском

помещении, выбраны 3 сценария развития пожара и эвакуации, при которых ожидаются наихудшие последствия для находящихся в здании людей [3]. В сценариях 1-2 моделируется возгорание стеллажа хранения радиоматериалов со свободным развитием пожара по всей высоте. В сценарии 3 моделируется возгорание поломочной машины, мощность пожарной нагрузки очага пожара соответствует горению легкового автомобиля и равна 5 МВт [4-5].

Наглядно распространение опасных факторов пожара, в наиболее подходящем рассмотренном сценарии развития пожара (сценарий 3), приведены на рис. 3.



600,0

Рис. 3. Динамика распространения продуктов горения

Показатели фиксировались группами измерительных датчиков, расположенными в рассматриваемой области моделирования. Из результатов расчета следует, что наиболее опасным фактором пожара является потеря видимости. График с результатами, в наиболее подходящем рассмотренном сценарии развития пожара (сценарий 3), приведен на рис. 4. Дополнительно показатели фиксировались группами измерительных плоскостей (полей). Дополнительно выполнена расчетная оценка вероятности воздействия ОФП на эвакуирующихся людей. Размер ячеек сетки, принятой области моделирования составил $0.25 \times 0.25 \times 0.25$ м.

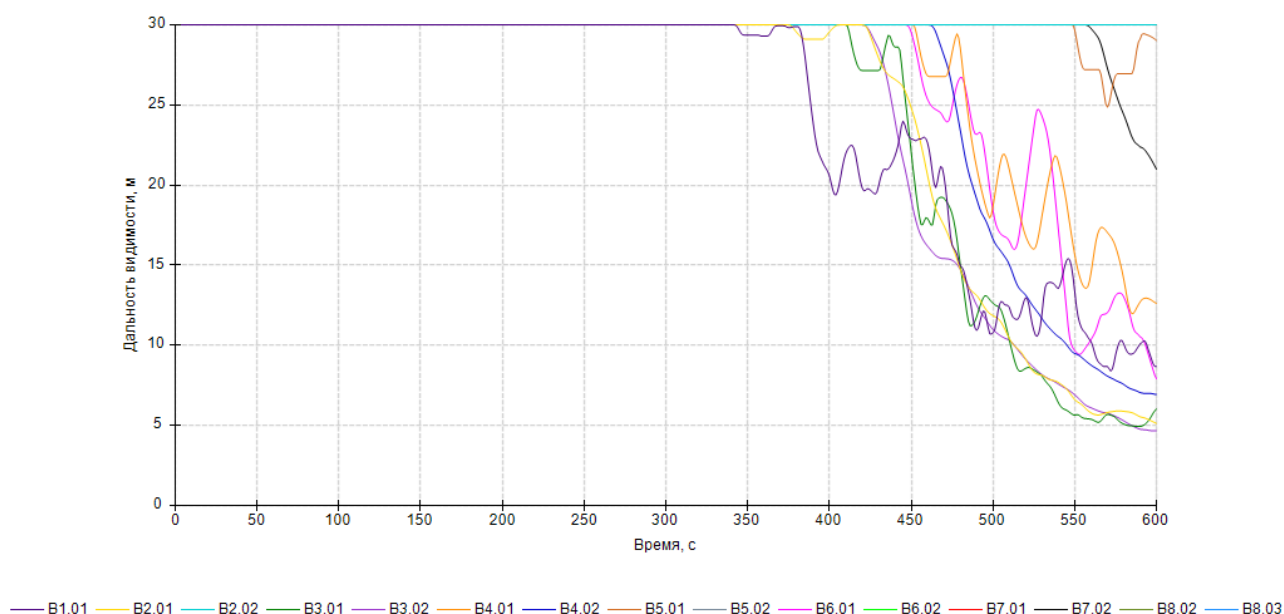


Рис. 4. Результаты расчета

Для удаления продуктов горения непосредственно из рассматриваемого складского помещений применены системы вытяжной противодымной вентиляции с естественным побуждением тяги через дымовые люки, со створками фрамуг, открываемыми с помощью пневмоприводов, срабатывающих по сигналу автоматической пожарной сигнализации, либо дистанционно от щита активации пневмопривода. Для возмещения объема продуктов горения, удаляемого вытяжной противодымной вентиляцией с естественным побуждением, предусмотрена подача наружного воздуха через автоматически и дистанционно открываемые ворота в наружных ограждениях расположенных в нижней части помещений. Поля скорости движения газовой среды приведены на рис. 5.

Параметры систем противодымной вентиляции помещений Объекта, должны обеспечивать необходимый уровень безопасности находящихся в здании людей. Под необходимым уровнем обеспечения безопасной эвакуации людей, находящихся в здании при пожаре, понимается исключение на них воздействия недопустимых концентраций ОФП на высоте 1,7 метра от уровня пола в каждом помещении, до момента их выхода в безопасную зону.

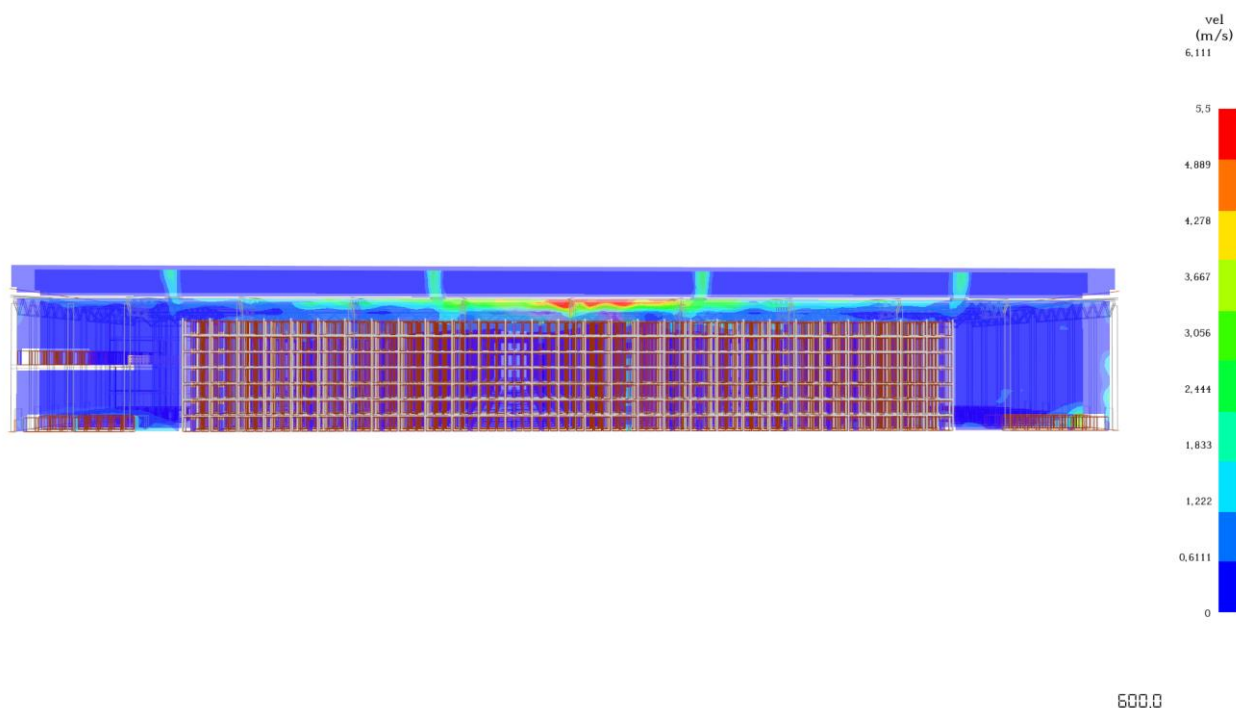


Рис. 5. Поля скорости движения газовой среды.

В результате выполненных расчетов, установлено, что приточно-вытяжная противодымная вентиляция с естественным побуждением тяги с применением дымовых люков, без конструктивного деления складских помещений площадью более 3000 м² на дымовые зоны (до 3000 м², каждая), обеспечивает безопасную эвакуацию людей при пожаре для всех складских помещений рассматриваемого в данной статье складского здания. Данные результаты расчетов не распространяются на другие здания и сооружения.

Список использованных источников

1. K. McGrattan, R. McDermott, M. Vanella, E. Mueller, S. Hostikka, J. Floyd. Fire Dynamics Simulator Technical Reference Guide. Vol. 1. Mathematical model. FDS version 6.9.1. NIST Special Publication 1018-1, Sixth ed., 2024, 233 P.
2. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности – Приложение к приказу МЧС России от 14.11.2022 № 1140.
3. Приказ Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 10 июля 2009 г. № 404 г. Москва «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».
4. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учеб. пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000 – 118 с.
5. Handbook of smoke control engineering / John H. Klotz, editor and chief; James A. Milke, Paul G. Turnbull. 2012.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Назаров Александр Борисович

*Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиал Санкт-Петербургского
университета ГПС МЧС России*

Аннотация.

В современном мире наблюдаются интенсивные темпы модернизации существующих и разработки принципиально новых беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Данные технологии предназначены для выполнения широкого спектра задач — от гражданских нужд до засекреченных военных операций. В настоящее время свыше сорока государств занимаются разработкой БПЛА, стремясь создать наиболее эффективные и востребованные воздушные системы, обеспечивающие высокую точность и рациональность выполнения поставленных задач.

Ключевые слова: Беспилотный летательный аппарат, конструирование, миссия, разработка, применение, эффективность.



Рис. 1 Беспилотный летательный аппарат (БПЛА)

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА) — это воздушное судно, не имеющее экипажа на борту. В современных условиях развитие технологий, связанных с БПЛА, приобретает особую значимость. Широкий спектр задач, возлагаемых на данные аппараты, определяется их многообразными сферами применения, охватывающими как военный, так и гражданский сектор [2]. БПЛА активно используются в картографировании, геологоразведке, сельском хозяйстве, связи, охране границ и лесных массивов, полицейском патрулировании, мониторинге опасных объектов и технологических процессов, информационном обеспечении

чрезвычайных ситуаций, а также при наблюдении за линиями электропередач, газо- и нефтепроводами.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) находят всё более широкое применение в различных отраслях, демонстрируя значительный потенциал для повышения эффективности и безопасности процессов. Рассмотрим перспективные области их использования:

Аэрофотосъемка местности

Аэрофотосъемка представляет собой комплекс мероприятий, включающий получение изображений земной поверхности с борта летательных аппаратов и последующую обработку данных для создания аэрофотоснимков, фотосхем и фотопланов. Полученные материалы находят широкое применение в лесном хозяйстве и лесопромышленности. В рамках плановой съемки камера ориентируется вертикально, обеспечивая ортогональную проекцию, аналогичную картографическим изображениям [1]. В случае перспективной съемки камера направляется под углом к горизонту, что формирует аксонометрическую проекцию, позволяющую визуализировать объемные характеристики объектов (например, фасады зданий). Это обеспечивает возможность не только картографической привязки объектов, но и их пространственного анализа.

Учет животных с воздуха с использованием БПЛА

Использование беспилотных летательных аппаратов значительно снижает затраты на учет популяций диких животных по сравнению с пилотируемыми авиационными средствами. Данный метод позволяет осуществлять точный мониторинг численности животных в охотничьих угодьях, а также определять их ареалы обитания и миграционные пути [4].

Геодезия

Методы аэрофотосъемки широко используются в геодезии и землеустройстве, обеспечивая решение ряда задач, включая:

- ведение государственного кадастра недвижимости и контроль градостроительной деятельности;
- мониторинг чрезвычайных ситуаций;
- наблюдение за снежным и ледовым покровом, мониторинг паводков и прогнозирование водного стока;
- обновление топографических карт;
- контроль состояния сельскохозяйственных земель и прогнозирование урожайности;
- разработку географических информационных систем. Дистанционный контроль состояния нефтепроводов и газопроводов

БПЛА представляют собой наиболее эффективный инструмент мониторинга состояния трубопроводных магистралей.

В режиме реального времени осуществляется съемка с высоким разрешением, что позволяет выявлять утечки нефти, несанкционированные вмешательства (незаконные врезки, размещение отходов, проведение несанкционированных работ в охранных зонах) и анализировать техническое состояние инфраструктуры. Полученные аэрофотоснимки служат основой для комплексной диагностики состояния трубопроводов и прилегающих территорий.

Мониторинг лесных ресурсов

Дистанционные методы наблюдения позволяют проводить комплексную оценку состояния лесных массивов, включая [3]:

- контроль масштабов вырубки;
- определение видового состава деревьев;
- предотвращение и мониторинг лесных пожаров;
- выявление незаконных свалок и определение лиц, причастных к правонарушениям.

Применение БПЛА в сфере общественного питания

В ряде стран беспилотные системы начали использоваться для автоматизированной доставки заказов в ресторанах, что обусловлено дефицитом рабочей силы и необходимостью оптимизации процессов обслуживания.

Аэро- и космическая съемка местности

Методы аэро- и космической съемки находят широкое применение в экологическом мониторинге, обеспечивая оперативный контроль загрязнения природных сред (почвы, водных объектов, атмосферного воздуха). Кроме того, данные дистанционного зондирования позволяют выявлять зоны повышенного риска стихийных бедствий, оценивать геодинамические процессы, которые могут представлять угрозу для линейных объектов инфраструктуры, включая магистральные трубопроводы. К основным задачам, решаемым с помощью аэро- и космической съемки, относятся:

- диагностика технического состояния объектов (выявление трещин, зон коррозии, утечек, повреждений изоляции и т. д.);
- составление картографических материалов, отображающих особенности почвенного покрова, зоны подтопления, обводненные территории, засоленные участки, а также промерзающие и оттаивающие почвы;
- изучение экзогенных геодинамических процессов (оползни, сели, обвалы и др.).

Беспилотные системы безопасности

БПЛА активно применяются для обеспечения охраны объектов различного назначения. Они позволяют осуществлять патрулирование промышленных зон, магистральных трубопроводов, месторождений полезных ископаемых, линий электропередач, а также городских территорий в период проведения массовых мероприятий.

Беспилотные системы пограничного контроля

Современные БПЛА оснащены инфракрасными и оптическими системами видеонаблюдения, что позволяет вести наблюдение за границей с высоты до 6 км с охватом территории радиусом до 50 км. Высокое разрешение съемки обеспечивает детализированное отображение объектов и потенциальных нарушителей.

Применение БПЛА в правоохранительных органах

Миниатюрные беспилотные системы, запускаемые с рук, позволяют вести скрытное наблюдение на высотах до 75 м. Они практически бесшумны и могут находиться в воздухе более часа, что делает их перспективными для задач оперативного мониторинга.

Применение БПЛА в спасательных операциях на воде

Беспилотные аппараты могут применяться для контроля прибрежной зоны, своевременного предупреждения о приближении опасных объектов (например, акул), а также для оперативного сброса спасательных средств утопающим.

Использование БПЛА для логистики

В настоящее время ведутся активные испытания беспилотных систем доставки грузов. В частности, компании Amazon и Швейцарская почтовая служба тестируют дроны, способные транспортировать грузы весом до 1 кг на расстояния свыше 10 км.

БПЛА для обеспечения интернет-покрытия

Компании Google и Facebook разрабатывают сети дронов, предназначенные для создания глобального интернет-покрытия.

Применение БПЛА в чрезвычайных ситуациях

Беспилотные системы используются для поиска людей в условиях лавин и других стихийных бедствий, а также для обнаружения пропавших детей посредством анализа их запаховых следов.

Таким образом, беспилотная авиация демонстрирует значительный потенциал в различных отраслях. Российская Федерация обладает необходимыми компетенциями для внедрения технологий БПЛА в таких сферах, как связь и коммуникации, дистанционное зондирование, мониторинг, транспортировка и поисково-спасательные работы.

Список использованных источников

1. Буланкин, Д. В. перспективные области применения беспилотных летательных аппаратов / Д. В. Буланкин // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации : сборник статей XXX Международной научно-практической конференции : в 2 ч., Пенза, 15 января 2020 года. Том Часть 1. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 183-185. – EDN KABPLP.

2. Косова, А. Е. Применение видеокамер на борту беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для задач автоматического определения координат БПЛА / А. Е. Косова, А. М. Корилов // Электронные средства и системы управления. Материалы докладов Международной научно-практической конференции. – 2016. – № 1-2. – С. 32-34. – EDN YGXUNN.

3. Панферова, Д. О. Перспективы БПЛА в Дальневосточном федеральном округе / Д. О. Панферова // Современная наука: проблемы и перспективы : Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Душанбе, 14 мая 2024 года. – Нефтекамск: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострецов Александр Ильич), 2024. – С. 13-27. – EDN KGAQOE.

4. Петрищев, В. И. Перспективные области применения беспилотных летательных аппаратов в различных сферах народного хозяйства в России и зарубежных странах / В. И. Петрищев, Е. К. Рагозина // Актуальные исследования и инновации в науке и технике : сборник статей XIII Международной научно-практической конференции, Москва, 18 апреля 2024 года. – Москва: Международный научно-издательский центр «Твоя наука», 2024. – С. 245-250. – EDN NEZYGC.

СИСТЕМЫ РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ: КАК ОНИ РАБОТАЮТ И КАКУЮ РОЛЬ ИГРАЮТ В СПАСЕНИИ ЖИЗНЕЙ?

Крамар Артём Вадимович

Научный руководитель: Онищенко Сергей Николаевич

кандидат технических наук, доцент

«Донецкий институт ГПС МЧС России»

Аннотация.

В статье рассматриваются системы раннего предупреждения (СРП), которые играют ключевую роль в минимизации последствий чрезвычайных ситуаций и спасении человеческих жизней. Мы анализируем принципы работы СРП, включая сбор и обработку данных, использование современных технологий и методов прогнозирования. Особое внимание уделяется различным типам систем, таким как метеорологические предупреждения, системы мониторинга природных катастроф и эпидемиологических угроз. Исследуются примеры успешного применения СРП в различных странах, а также их влияние на эффективность реагирования в условиях кризиса. В заключение подчеркивается важность международного сотрудничества и инвестиций в развитие технологий раннего предупреждения для повышения устойчивости обществ к угрозам и рискам. Статья предназначена для специалистов в области безопасности, управления рисками и всех заинтересованных в вопросах защиты населения от чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: системы раннего предупреждения, работа, роль, спасение жизней, природные катастрофы, технологии

Системы раннего предупреждения (СРП) представляют собой комплекс технологий и процессов, предназначенных для выявления, мониторинга и оповещения о потенциальных угрозах, таких как природные катастрофы и чрезвычайные ситуации. Эти системы играют критически важную роль в защите жизни и здоровья людей, позволяя заранее информировать население и службы экстренного реагирования о возможных опасностях. СРП могут включать в себя различные инструменты, такие как метеорологические датчики, спутниковые наблюдения, геоинформационные системы и другие технологии, которые помогают собирать и анализировать данные о состоянии окружающей среды.

Значение СРП становится особенно очевидным в контексте природных катастроф, таких как землетрясения, ураганы, наводнения и лесные пожары. Эти явления могут возникнуть внезапно и с разрушительными последствиями, угрожая жизни тысяч людей. Системы раннего предупреждения позволяют не только минимизировать ущерб от таких событий, но и спасти жизни, предоставляя своевременные уведомления о надвигающейся опасности. Например, в случае урагана жители могут получить информацию о том, когда и где ожидается шторм, что дает возможность эвакуироваться или подготовиться к его последствиям.

В данной статье мы рассмотрим основные аспекты работы систем раннего предупреждения, их историю и развитие, а также примеры успешного применения в различных странах. Мы также обсудим проблемы и вызовы, с которыми сталкиваются эти системы, а также перспективы их дальнейшего развития. Понимание механизмов функционирования СРП и их значения в современном обществе поможет повысить осведомленность о важности готовности к чрезвычайным ситуациям и необходимости внедрения эффективных технологий для защиты населения.

Системы раннего предупреждения (СРП) имеют долгую и интересную историю, уходящую корнями в древние времена. Первые примеры таких систем можно проследить ещё в античности, когда люди использовали простые методы наблюдения за природными явлениями для предсказания опасностей. Например, в Древнем Риме и Греции существовали наблюдатели, которые фиксировали изменения в погоде и сообщали о них местным жителям, что позволяло им принимать меры предосторожности перед надвигающимися штормами или другими природными катастрофами. Однако с развитием науки и технологий подход к системам раннего предупреждения значительно изменился.

Эволюция технологий и методов мониторинга начала набирать скорость в XIX веке, когда появились первые метеорологические станции. Эти станции использовали барометры, термометры и другие приборы для сбора данных о погодных условиях. В начале XX века с развитием телеграфа и радиосвязи стало возможным быстро передавать информацию о метеорологических изменениях на большие расстояния, что значительно повысило эффективность предупреждений о бурях и других опасностях. После Второй мировой войны произошёл резкий скачок в развитии технологий: появились спутники, которые начали использоваться для наблюдения за атмосферными явлениями и природными катастрофами с космоса. Это дало возможность не только более точно предсказывать погоду, но и отслеживать такие события, как ураганы, наводнения и лесные пожары.

Примеры успешного применения СРП в прошлом подтверждают их важность и эффективность. Одним из наиболее ярких примеров является система раннего предупреждения о цунами, внедрённая после разрушительного цунами в Индийском океане в 2004 году. В результате катастрофы было потеряно множество жизней, и это стало толчком для создания международной сети мониторинга цунами. С тех пор системы раннего предупреждения были установлены в различных регионах мира, что позволило значительно сократить время реагирования и спасти жизни людей во время последующих цунами. Другим примером является система оповещения о торнадо в США, которая использует данные метеорологических радаров для мгновенного определения угрозы и уведомления населения. Эти примеры демонстрируют, как развитие технологий и методов мониторинга способствовало созданию эффективных систем раннего предупреждения, которые спасают жизни и уменьшают ущерб от природных катастроф.

Системы раннего предупреждения (СРП) представляют собой сложные механизмы, которые работают на основе нескольких ключевых компонентов, обеспечивающих эффективное предупреждение о потенциальных угрозах. Первый и основной компонент — это сбор данных, который включает в себя мониторинг окружающей среды. Для этого используются различные технологии, такие как метеорологические станции, датчики и спутники, которые собирают информацию о погодных условиях, изменениях в атмосфере, уровне воды и других параметрах. Эти данные позволяют специалистам отслеживать изменения в реальном времени и выявлять потенциальные угрозы, такие как ураганы, наводнения или землетрясения.

Следующим этапом является анализ данных, который включает прогнозирование и моделирование. На этом этапе собранные данные обрабатываются с помощью сложных алгоритмов и математических моделей, что позволяет предсказать развитие событий и оценить степень риска. Например, метеорологи могут использовать модели атмосферных процессов для прогнозирования траектории урагана или силы шторма. Этот анализ играет критическую роль в определении того, насколько серьёзной может быть угроза и какие меры необходимо предпринять для защиты населения.

Третий компонент СРП — это оповещение, которое включает в себя системы связи и информирования. Когда данные анализируются и угроза подтверждается, система должна быстро и эффективно донести информацию до населения и соответствующих служб. Это может осуществляться через различные каналы связи, такие как мобильные приложения, SMS-

уведомления, радио и телевидение. Важно, чтобы оповещения были четкими и своевременными, чтобы люди могли предпринять необходимые меры предосторожности.

Для обеспечения эффективной работы СРП используются различные технологии. Спутники играют ключевую роль в мониторинге природных явлений с космоса, позволяя отслеживать изменения на больших территориях. Датчики и метеорологические станции обеспечивают сбор данных на земле, фиксируя изменения в климатических условиях и других параметрах. Все эти технологии работают в связке, создавая комплексную систему мониторинга и предупреждения.

Процесс принятия решений на основе полученных данных является завершающим этапом работы СРП. После анализа информации специалисты принимают решения о том, какие меры необходимо предпринять. Это может включать в себя эвакуацию населения из опасных зон, закрытие школ и предприятий или подготовку служб экстренного реагирования. Эффективность системы раннего предупреждения зависит от того, насколько быстро и точно принимаются эти решения, что в конечном итоге может спасти жизни и минимизировать ущерб от природных катастроф. Таким образом, СРП представляет собой сложный и многоуровневый процесс, который объединяет сбор данных, их анализ, оповещение населения и принятие решений для обеспечения безопасности людей.

Системы раннего предупреждения (СРП) играют жизненно важную роль в спасении жизней, обеспечивая своевременное информирование о потенциальных угрозах и позволяя людям и службам экстренного реагирования принимать необходимые меры предосторожности. Один из ярких примеров успешного предотвращения катастроф благодаря СРП можно увидеть в случае урагана "Катрин" в 2005 году. Хотя этот ураган стал причиной значительных разрушений, системы раннего предупреждения, которые были активированы до его прихода, позволили эвакуировать тысячи людей из наиболее уязвимых районов, что в конечном итоге спасло множество жизней. Другим примером является система предупреждения о цунами в Тихом океане, которая была внедрена после трагедии 2004 года в Индийском океане. Благодаря этой системе, когда произошло землетрясение у берегов Чили в 2010 году, жители прибрежных районов были вовремя оповещены о возможном цунами, что позволило избежать массовых жертв.

Своевременное оповещение, предоставляемое СРП, существенно влияет на действия как населения, так и служб экстренного реагирования. Когда люди получают предупреждение о надвигающейся угрозе, они могут заранее подготовиться: собрать необходимые вещи, обеспечить безопасность своих близких и эвакуироваться из опасной зоны. Это позволяет значительно снизить риск травм и потерь. Службы экстренного реагирования также выигрывают от оперативной информации — они могут заранее развернуть свои ресурсы, подготовить маршруты эвакуации и обеспечить наличие необходимых средств для оказания помощи. Например, во время сильных наводнений в Европе в 2013 году предупреждения о возможных затоплениях позволили местным властям заранее подготовить временные укрытия и организовать помощь пострадавшим.

Однако для того чтобы СРП были по-настоящему эффективными, необходимо обучать и готовить население к действиям в условиях предупреждений. Это включает в себя проведение регулярных учебных тренировок и информирование людей о том, как правильно реагировать на различные типы угроз. Например, в некоторых странах проводятся общественные кампании, которые обучают граждан основам безопасности во время стихийных бедствий, таким как наводнения или землетрясения. Знание того, как действовать в критической ситуации, может стать решающим фактором в спасении жизни. Таким образом, роль систем раннего предупреждения в спасении жизней не ограничивается лишь оповещением; она также включает в себя подготовку и обучение населения к адекватным действиям в условиях угрозы. В конечном итоге, интеграция технологий, своевременное

информирование и подготовка граждан создают мощный механизм защиты от стихийных бедствий и других катастроф.

Будущее систем раннего предупреждения (СРП) обещает быть ярким и многообещающим благодаря внедрению новых технологий и инноваций. Искусственный интеллект и большие данные становятся ключевыми инструментами в этой области, позволяя анализировать огромные объемы информации в реальном времени и выявлять закономерности, которые могут предшествовать стихийным бедствиям или другим угрозам. Системы, использующие алгоритмы машинного обучения, способны не только обрабатывать данные с высокой скоростью, но и обучаться на основе предыдущих событий, что значительно повышает точность прогнозов и своевременность предупреждений. Это позволяет не только улучшить качество информации, но и адаптировать ее под конкретные ситуации и регионы, обеспечивая более целенаправленный подход к реагированию на угрозы.

Системы раннего предупреждения (СРП) играют ключевую роль в современном мире, обеспечивая защиту жизни и имущества людей от стихийных бедствий и других угроз. Их значение трудно переоценить, поскольку они позволяют не только своевременно информировать население о надвигающихся опасностях, но и значительно повышать уровень готовности общества к реагированию на чрезвычайные ситуации. Эффективные СРП способны минимизировать последствия катастроф, сохраняя жизни и снижая экономические потери. Важно понимать, что успешное функционирование таких систем зависит не только от технологий, но и от уровня осведомленности граждан о возможных рисках и необходимых действиях в случае предупреждений. Поэтому призыв к действию заключается в необходимости повышения информированности населения о важности СРП. Образовательные программы, тренировки и общественные кампании могут помочь людям лучше понять, как действовать в условиях угрозы, что в конечном итоге спасет жизни. В заключение, будущее систем раннего предупреждения выглядит многообещающим благодаря развитию технологий и инновационных подходов. Однако для достижения максимальной эффективности требуется постоянное внимание к вопросам подготовки населения и улучшения самих систем. Только совместными усилиями можно создать безопасное общество, готовое к любым вызовам, которые может принести природа или другие факторы риска.

Список использованных источников

1. Сидоренко, А. В. (2019). *Системы раннего предупреждения о природных катастрофах: принципы и практика*. М.: Издательство МГУ.
2. Кузнецов, И. Н., Петрова, Е. А. (2020). "Эффективность систем раннего предупреждения в условиях изменения климата." *Журнал экологии и безопасности*, 12(3), 45-56.
3. Офис Организации Объединенных Наций по уменьшению рисков бедствий (UNDRR). (2021). *Глобальный отчет о рисках бедствий: роль систем раннего предупреждения*

ПОДГОТОВКА ТЕРРИТОРИИ К ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРВООЧЕРЕДНОГО ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Прокаев Владислав Александрович

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье актуализирована проблема подготовки территории к организации первоочередного жизнеобеспечения населения в чрезвычайных ситуациях. Представлен порядок расчетов материальных средств и услуг, необходимых для каждого вида первоочередного жизнеобеспечения населения в случае возникновения чрезвычайных ситуаций разного типа. Актуализируется необходимость совершенствования нормативно-правовой базы регулирующей общественные отношения в чрезвычайных ситуациях и действия органов государственного управления, участвующих в нормализации обстановки.

Ключевые слова: зона чрезвычайной ситуации, жизнеобеспечение населения, аварийно-спасательные формирования, службы жизнеобеспечения

В условиях возникновения природных и техногенных аварий, катастроф, стихийных бедствий большая часть населения, оказавшаяся в зоне действия чрезвычайной ситуации (ЧС), нередко остается без крова, продуктов питания, медицинской помощи, предметов первой необходимости. В связи с этим необходимо как можно скорее решать задачу по жизнеобеспечению людей, находящихся в зоне чрезвычайной ситуации. По сути это является комплексом мер по защите населения и территорий населенных пунктов от чрезвычайных ситуаций, жизнеобеспечение населения (ЖОН) относится в большинстве своем к мероприятиям по ликвидации возникших последствий. По своей сути жизнеобеспечение, является элементом социальной защиты, обеспечивает защищенность людей. Главной целью ЖОН является создание и поддержание необходимых условий для сохранения жизни и здоровья населения, которое пострадало. [1].

Жизнеобеспечение населения в чрезвычайных ситуациях – это совокупность взаимосвязанных по времени, ресурсам и месту проведения силами и средствами Единой государственной системой предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) мероприятий, направленных на создание и поддержание условий, минимально необходимых для жизни и здоровья людей в зонах ЧС, на маршрутах их эвакуации и в местах размещения эвакуируемых по нормативам для условий ЧС, разработанным и утвержденным в установленном порядке. Комплекс конкретно ориентированных мероприятий жизнеобеспечения населения зависит от характера и масштабов ЧС, реальных потребностей пострадавшего населения и других факторов. В первую очередь осуществляется сбор информации и исходя из этого производится обеспечение пострадавшего населения водой, продуктами питания, предметами первой необходимости, жильём, медицинскими услугами. Также необходимо не забывать про транспортное и информационное обеспечение. При этом последнее один из важных аспектов. [1].

В современных условиях, когда планомерно развивается международное сотрудничество между странами, одним из наиболее значимых перспективных линий взаимодействия при ЧС является именно жизнеобеспечение населения. В этом процессе можно выделить несколько направлений:

Участие России и других стран в международных научных, научно-практических конференциях с целью обобщения имеющегося опыта по вопросам ЖОН в чрезвычайных ситуациях.

Заключение договоров, соглашений, отражающих вопросы ЖОН.

Создание специальных структур, осуществляющих планирование, координацию и руководство по всем направлениям, связанным с гражданской защитой и ЖОН.

Организацию жизнеобеспечения необходимо рассматривать в комплексе и рассматривать разносторонне. Необходимо учитывать не только нужды гражданского населения, попавшего в зону чрезвычайной ситуации, но и потребности личного состава аварийно-спасательных формирований и служб жизнеобеспечения, которые будут непосредственно работать на местности. [2].

Исходными данными для организации первоочередного ЖОН в случае возникновения на территории ЧС являются:

- прогноз обстановки, которая может сложиться на территории в результате землетрясения, наводнения или иных стихийных бедствий, аварий на радиационно- или химически опасных объектах;

- прогнозируемая численность населения, которая может пострадать в результате этих стихийных бедствий или аварий (состав пострадавшего населения по возрасту и полу, среднемесячная численность больных, находящихся на стационарном лечении в медицинских организациях населенных пунктов);

- прогнозируемая численность и структура вероятных санитарных потерь населения;

- потребность населения в различных видах первоочередного жизнеобеспечения в случае возникновения ЧС;

- продолжительность периода первоочередного ЖОН при различных источниках возникновения ЧС.

Непосредственно на каждой территории на основании имеющихся документов и методик создаются прогнозы обстановки, а именно: ожидаемая численности пострадавшего населения, численность и структура санитарных потерь, состояние жилого фонда, зданий и сооружений, сетей водо-, газо-, электро- и теплоснабжения, дорожных сооружений (мостов, тоннелей, эстакад и т.п.). Прогноз может дать нам ответ на вопрос по необходимым затратам и привлечению расчетного количества сил и средств необходимых для обеспечения ЖОН и ликвидации ЧС. Данные прогнозы как правило разрабатывают органы управления, уполномоченные на решение задач в области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера.

Для более качественной подготовки данного документа необходимо привлекать специалистов и инженеров потенциально опасных объектов, расположенных на территории и соответствующих «узких» специалистов научно-исследовательских учреждений. Подготовленные прогнозные данные передаются руководителям служб жизнеобеспечения для проведения уже более детальных расчетов по потребностям пострадавшего населения в продукции или услугах.

В данной работе специалисты служб жизнеобеспечения должны очень четко рассчитать потребность населения по всем видам работ, необходимому перечню продукции и услуг. Также необходимо произвести расчеты по необходимой численности всех специалистов для организации жизнеобеспечения, количеству необходимых технических средств (полевых кухонь, пунктов санитарной обработки населения, дизельных электростанций, электрообогревательных приборов, автоцистерн и емкостей для воды и т.п.), обращая внимание на материально-техническое обеспечение в период эксплуатации данных устройств, суточных объемов перевозок при развертывания в зоне ЧС и в последующее время работы [3].

При расчетах всех видов потребностей пострадавшего населения в продуктах питания, воде, бытовом топливе, за основу берется его прогнозируемая численность и нормы обеспечения в условиях ЧС. Общая потребность в этих видах жизнеобеспечения определяется путем умножения суточных потребностей на продолжительность периода первичного ЖОН.

В расчетах по обеспечению пострадавшего населения необходимо принимать следующие продолжительности периода жизнеобеспечения:

- в зоне ЧС после землетрясения – до 30 суток;
- в местах временного отселения после аварии на химически опасном объекте – до 3-х суток;
- в приемных эвакуационных пунктах после аварии на радиационно-опасном объекте, если это не зона опасного радиоактивного заражения – до 3-10 суток;
- в местах сосредоточения отселенного пострадавшего населения из зон затопления при наводнениях – по среднестатистическим и многолетним наблюдениям для данной местности [4].

При расчете необходимой потребности в продуктах питания исходят из того, что в первые несколько суток после стихийного бедствия, до организации в зоне ЧС приготовления горячей пищи, для его обеспечения представится возможность использовать только продукты, не требующие тепловой обработки. Хлебобулочные изделия требуется доставлять из соседних населенных пунктов любым видом транспорта. Не стоит забывать и про грудных детей и детей до трех лет, которым потребуются детское питание. Отдельного вопроса требует рассмотрения и некоторая категория больных по обеспечению специального питания до их срочной эвакуации из зоны чрезвычайной ситуации.

При расчете необходимых пострадавшему населению продуктов питания следует исходить из необходимости организации двухразового горячего питания в сутки и одного раза в сутки консервированными продуктами или сборными пайками. Отдельного критерия требует запас питьевой воды. Необходимо оценить суточные потребности в воде в зоне ЧС по общей численности пострадавшего населения по нормам обеспечения. Большой объем чистой воды необходим при оказании медицинской помощи пострадавшему населению и при их лечении в полевых госпиталях. Потребности в одежде и некоторых предметах первой необходимости возникают в холодное время, при загрязнении радиоактивными веществами или заражении опасными химическими веществами.

Потребности во временном жилье, в основном в палатках, сборных юртах, сборных домиках, рекомендуется оценивать по численности населения, оставшегося без крова в зоне ЧС, вызванной землетрясением, или отселенного из опасных зон радиоактивного загрязнения или химического заражения в сборные эвакуационные пункты при дефиците жилья в населенных пунктах, в которых концентрируется пострадавшее население.

Потребности в медицинском обеспечении населения оцениваются как для пораженной части населения, так и для пострадавшего населения. Численность необходимого медицинского персонала следует определять с учетом структуры санитарных потерь и о летальных исходах пораженных, в зависимости от времени оказания им медицинской помощи.

Для пострадавшего населения потребность в специалистах и медицинском имуществе для оказания первичной медицинской помощи определяется по нормам, установленными Минздравом России. При этом необходимо учитывать психологическое состояние населения в условиях ЧС.

После завершения всех необходимых расчетов и выводов по объемам необходимых материальных средств для каждого вида первоочередного ЖОН, органами управления оцениваются все потребности пострадавшего населения в различных материальных средствах на весь период жизнеобеспечения. В том числе необходимо учитывать потребности личного состава самих служб жизнеобеспечения, куда входят спасательные службы, аварийные

бригады, службы по охране общественного порядка и охране накопленных в зоне ЧС материальных ресурсов.

Ни одно государство мира не застраховано от возникновения чрезвычайных ситуаций, обусловленных природными, техногенными и социальными факторами. Непрекращающийся рост в Российской Федерации количества и тяжести последствий чрезвычайных ситуаций заставляет рассматривать их как серьёзную угрозу личности, обществу и государству.

Чрезвычайную ситуацию можно представить как совокупность событий, характеризующуюся одним или несколькими из следующих признаков: опасность для жизни и здоровья значительного числа людей; существенное нарушение экологического равновесия в районе чрезвычайной ситуации; выход из строя систем жизнеобеспечения и управления, полное или частичное прекращение хозяйственной деятельности; значительный материальный и экономический ущерб; необходимость привлечения больших сил и средств для спасения людей и ликвидации последствий чрезвычайной ситуации; психологический дискомфорт для больших групп людей.

Территория и многочисленные объекты хозяйства Российской Федерации подвержены разрушительным воздействиям практически всех известных типов опасных геологических, гидрометеорологических и биологических процессов. Наибольшую опасность в природной сфере представляют чрезвычайные ситуации, обусловленные землетрясениями, наводнениями, селями, ураганами, лесными пожарами.

В структуру стратегических рисков в ближайшие десятилетия неизменно будут входить риски крупных техногенных катастроф. В техногенной сфере наиболее опасны радиационные и транспортные аварии, связанные с выбросом химически и биологически опасных веществ, взрывами, пожарами, гидродинамическими авариями, авариями на системах коммунально-энергетического хозяйства. Источником рисков в этой сфере, как представляется, является смещение на государственном, региональном, отраслевом и индивидуальном уровнях приоритетов из сферы безопасности в экономическую сферу.

В этих условиях вопросы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций являются весьма актуальными и представляют собой целый комплекс проблем.

Одним из стратегических направлений деятельности нашего государства является формирование гибкой и современной нормативно-правовой базы, которая позволит эффективно и в кратчайшие сроки реагировать на возникающие чрезвычайные ситуации.

Анализ состояния российского законодательства о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера свидетельствует о наличии чрезмерно большого количества нормативных правовых актов, принятие которых обусловлено в немалой степени ведомственными интересами и вызвано значительным ростом аварий, катастроф, стихийных бедствий и иных чрезвычайных ситуаций, порождаемых природными и техногенными факторами.

Принятые за последние годы нормативные правовые акты, регулирующие общественные отношения в чрезвычайных ситуациях и действия органов государственного управления, участвующих в нормализации обстановки, нуждаются в специальном исследовании и обобщении практики их применения, что позволит разработать предложения по повышению эффективности их деятельности по обеспечению вводимых экстраординарных правовых режимов.

Необходимо также подчеркнуть, что совершенствование работы по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера требует определённых финансовых вложений, однако сделанные затраты окупаются в десятки раз, особенно когда речь идёт о жизни и здоровье людей.

Список использованных источников

1. Федеральный закон РФ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.94 № 68-ФЗ (с изм. и доп.).
2. «Положение о единой государственной системе по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС)». Пост. Пр. РФ от 30.12.03 г. N 794 (с изм. и доп.).
3. Основы государственной политики в области обеспечения безопасности населения Российской Федерации и защищенности критически важных и потенциально опасных объектов от угроз техногенного, природного характера и террористических актов. Утверждены Президентом Российской Федерации (Пр-1649) 28.09.2006.
4. Указ Президента Российской Федерации от 6 мая 2010 г. № 554 «О совершенствовании единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗВУКОВЫХ И РЕЧЕВЫХ ПОЖАРНЫХ ОПОВЕЩАТЕЛЕЙ В ЗАЩИЩАЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ НА СОЗДАВАЕМЫЙ ИМИ УРОВЕНЬ ЗВУКА

Ирина Михайловна Фоминых
кандидат технических наук, доцент
Никита Олегович Девяткин
Валентина Владимировна Булатова
Анастасия Сергеевна Криворогова
Полина Сергеевна Кочурова

Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация:

В статье освещен вопрос несомненной важности системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре на объектах защиты. Проведен краткий аналитический обзор научных трудов по вопросам возможной модернизации систем оповещения управления эвакуацией людей при пожаре в процессе их проектирования и эксплуатации. Рассмотрены основные характеристики системы оповещения и управления эвакуацией в зависимости от ее типа. Описан физический процесс распространения звуковых волн в помещениях, а также параметр «уровень интенсивности звука». Проведено моделирование размещения пожарных звуковых оповещателей. Показан принцип расчета расстояния от оповещателя до точки замера уровня звука, в соответствии с действующими нормативными документами в области пожарной безопасности. Рассмотрены два варианта размещения звукового пожарного оповещателя и приведен расчет уровня затухания звука в различных точках защищаемого помещения. Реальные модели размещения оповещателя были воссозданы в процессе проведения натурного эксперимента в результате которого были проведены замеры затухания уровня звука в точках, аналогичных расчетным. Полученные результаты расчетных значений при моделировании и результаты фактических замеров сопоставлены, проанализированы и опубликованы в данной статье. Предложена программа ЭВМ для проектирования размещения звуковых и речевых пожарных оповещателей.

Ключевые слова: пожарный оповещатель, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ), уровень звука, шумомер, звуковой оповещатель, речевой оповещатель, затухание звука, геометрические параметры.

Введение

Система оповещения и управления эвакуацией людей (далее – СОУЭ) – комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара, необходимости эвакуации, а также путях и очередности эвакуации [1]. Данная система неразрывно связана с системой пожарной сигнализации и автоматическими установками пожаротушения объекта защиты и является их исполнительной частью.

Среди характеристик СОУЭ указанных в таблице 1 [1] важную роль играют звуковые и речевые способы оповещения, которые входят в каждый из классифицируемых типов СОУЭ (1-2 – звуковой, 3-5 – речевой). Как правило, реализация звукового и речевого способов оповещения на объектах защиты производится при помощи звуковых и речевых

оповещателей, основной характеристикой которых является уровень интенсивности производимого звука.

Известно, что звук – это явление распространения в среде упругих механических волн, вызванных колеблющимся телом. Достигая органов слуха человека, они вызывают вынужденные колебания барабанной перепонки внутри уха и человек ощущает звук. Интенсивность звука определяется энергией W , которую переносят звуковые волны за единицу времени t через единицу площади S поперечного сечения, перпендикулярного направлению распространения волны (1):

$$I = \frac{W}{ts} \quad (1)$$

С возрастанием интенсивности звука, его громкость увеличивается по логарифмической зависимости (2):

$$K = \ln \frac{I}{I_0} \quad (2)$$

где:

$I_0 = 10^{-12}$ Вт/м² – интенсивность звука на пороге слышимости.

Уровень интенсивности звука K выражается в беллах (децибеллах) [2].

Если звуковая волна распространяется на открытом пространстве, то ее распространение идет равномерно во все стороны. Говоря о распространении звука в помещениях, из-за различных препятствий, встречающихся на пути звуковой волны, необходимо учитывать такие явления как огибание, отражение, поглощение, реверберация, резонанс, которые приводят к снижению уровня интенсивности звука [3].

Требования к звуковому и речевому оповещению, изложены в п. 4 [1]. В соответствии с п.4.8 [1] ключевыми параметрами, оказывающими влияние на требуемый уровень звука, являются количество оповещателей, их мощность и расстановка, при чем [1] не дает конкретных рекомендации касательно этих параметров.

Ранее проблематика размещения и выбора технических средств СОУЭ нашла свое отражение в научных трудах [4], [5], [6], где авторами всесторонне и глубоко изучены аспекты электроакустического расчета СОУЭ. Опираясь на вышеуказанные научные статьи, мы можем выдвинуть свою теорию относительно этого вопроса с подтверждением доводов путем проведения натурного эксперимента.

Результаты и обсуждение

В данной статье рассмотрим расстановку пожарных оповещателей в помещениях. Монтаж оповещателей производится на стенах или на конструкции перекрытия в соответствии с [1], [7]. Примем, что оповещатель располагается на стене помещения прямоугольной формы с параметрами $A \times B \times H$ (длина $\times$ ширина $\times$ высота) в плане на плоскости (рисунок 1, рисунок 2). При размещении технических звуковых средств важно помнить, затухание звука ($E_{\text{затух.}}$, дБ) в зависимости от расстояния (L , м) происходит по формуле (3).

$$E_{\text{затух.}} = 10 \lg \left(\frac{1}{L^2} \right) \quad (3)$$

Следовательно, оптимальным является расположение в плане помещения одного пожарного оповещателя, обеспечивающее равномерное распределение звука в каждой точке помещения на середине стороны A (рис. 1) или B (рис. 2).

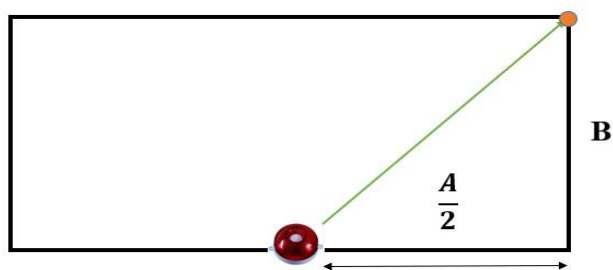


Рис. 1 – Размещение звукового пожарного оповещателя по стороне A

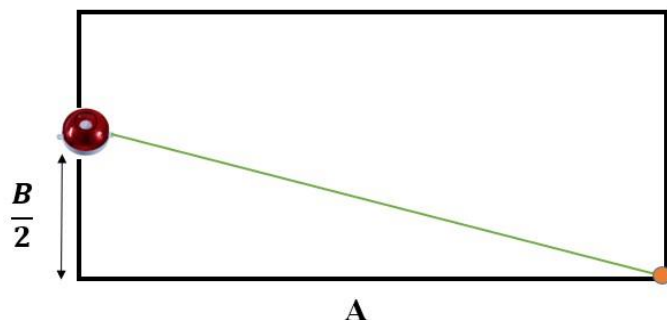


Рис. 2 – Размещение звукового пожарного оповещателя по стороне B

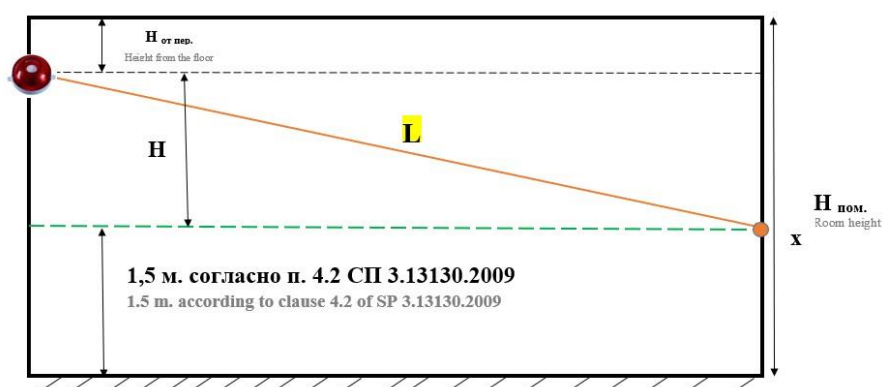


Рис. 3 – Размещение звукового пожарного оповещателя относительно уровня пола

Размещение оповещателя в горизонтальном разрезе помещения схематично можно представить так, как указано на рисунке 3, тогда расстояние (L_x) от звукового оповещателя до любой точки x помещения для замера уровня звука с учетом требования п. 4.3 [1] принимаем по формуле (4):

$$L_x = \sqrt{R^2 + (H_{\text{пом.}} - H_{\text{оп}} - 1,5)^2} \quad (4)$$

где R – расстояние по прямой от точки замера уровня звука до стены, на которой расположен звуковой оповещатель, $H_{\text{пом.}}$ – высота помещения, $H_{\text{оп}}$ – высота от перекрытия до оповещателя, 1,5 – высота замера уровня звука согласно п.4.2 [1].

Для замера уровня звука возьмем 5 точек: три в углах помещения и две по середине сторон A и B и обозначим их: 1-1а, 2-2а, 3-3а, 4-4а, 5-5а соответственно (рис. 4, рис. 5).

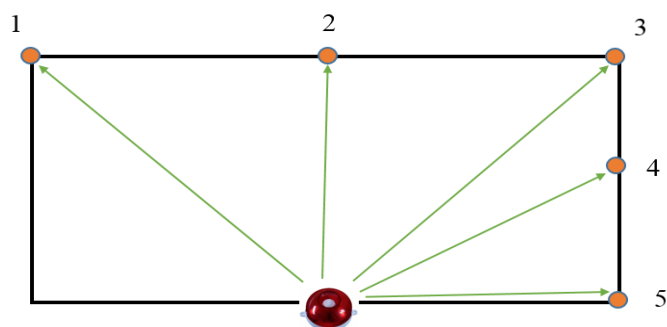


Рис. 4 – Размещение точек замера относительно звукового пожарного оповещателя, размещенного по стороне А

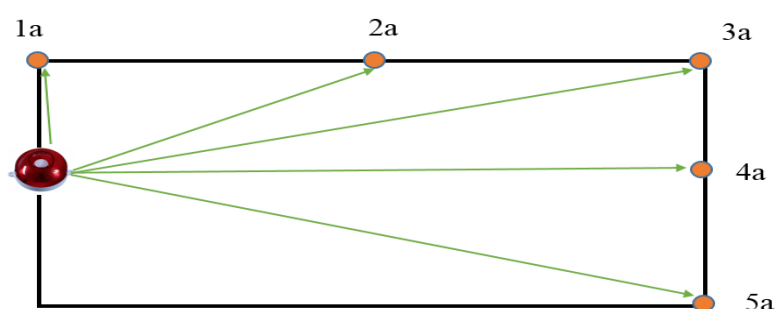


Рис. 5 – Размещение точек замера относительно звукового пожарного оповещателя, размещенного по стороне В

Для исследования возьмем помещение реального учебного класса размерами 13,39x8,65x3,8 м. (ДxШxВ). В качестве оповещателя примем светозвуковой комбинированный пожарный оповещатель Маяк-12КП (номинальный уровень звука по паспорту 105 дБ). Тогда используя формулы (3) и (4), можно вычислить расстояние от оповещателя до точек замера и величину затухания звука в этих точках. Полученные значения представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты моделирования затухания уровня звука в точках замера при различном размещении пожарного звукового оповещателя

По стороне А	Геометрические параметры помещения, м		Точка замера									
			1		2		3		4		5	
			Л, м	Е зат, дБ	Л, м	Е зат, дБ	Л, м	Е зат, дБ	Л, м	Е зат, дБ	Л, м	Е зат, дБ
	А	13,39	11,05	-20,864	8,787	-18,8765	11,05	-20,8644	8,117	-18,188	6,869	-16,7377
	В	8,65										
	Н	3,8										
	По стороне В	Точка замера										
		1а		2а		3а		4а		5а		
		Л, м	Е зат, дБ	Л, м	Е зат, дБ	Л, м	Е зат, дБ	Л, м	Е зат, дБ	Л, м	Е зат, дБ	
		4,591	-13,238	8,11737	-18,188	14,15	-23,0177	13,48	-22,591	14,15418	-23,0177	

Для удобства сравнения полученных результатов составим сводную таблицу (табл. 2).

Таблица 2 – Сводная таблица результатов моделирования затухания уровня звука в точках замера при различном размещении пожарного звукового оповещателя

Точка замера	Удаленность точки замера от оповещателя, м.	Уровень затухания звука, дБ		Разница в дБ
		Сторона А	Сторона В	
1 (1а)	11,0463 (4,5908)	-20,8644	-13,2378	-7,6266
2 (2а)	8,7867 (8,1174)	-18,8765	-18,1883	-0,6882
3 (3а)	11,0463 (14,1542)	-20,8644	-23,01769	2,1533
4 (4а)	8,1174 (13,4771)	-18,1883	-22,5919	4,4036
5 (5а)	6,8689 (14,1542)	-16,7377	-23,0177	6,278

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что при расположении пожарного оповещателя по центру длинной стороны помещения, затухание уровня звука в точках замера 3,4,5 меньше, чем при расположении оповещателя по центру короткой стороны помещения, что в свою очередь обеспечивает более равномерное распределение звука в защищаемом помещении.

Для проверки нашего предположения также были проведены фактические замеры уровня звука при тех же условиях. В этом случае уровень затухания звука рассчитывался по формуле (5).

$$E_{\text{затух.}} = E_{\text{опов.}} - E_{\text{замер.}} \quad (5)$$

где $E_{\text{опов.}}$ – измеренный уровень звука, выдаваемый звуковым оповещателем (93,4 дБ), $E_{\text{замер.}}$ – измеренный уровень звука в конкретной точке замера.

Для проведения замеров использовалось следующее оборудование:

Шумомер Testo 815 – поверка до 03.02.2024, погрешность измерений $\pm 1,0$ дБ, класс точности 2, измеренный общий уровень звука постоянного шума в защищаемом помещении 51 дБ;

Лазерный дальномер Leica DISTO D510 – поверка до 03.02.2024, погрешность измерений ± 1 мм, класс точности 2

Результаты замеров представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Результаты затухания уровня звука в точках замера при различном размещении пожарного звукового оповещателя при фактических измерениях

Точка замера	Удаленность точки замера от оповещателя, м.	$E_{\text{замер.}}$, дБ	$E_{\text{затух.}}$, дБ	Точка замера	Удаленность точки замера от оповещателя, м.	$E_{\text{замер.}}$, дБ	$E_{\text{затух.}}$, дБ
1	11,05	73,8	19,6	1а	4,59	81,2	12,2
2	8,79	75,2	18,2	2а	8,12	75,3	18,1
3	11,05	73,7	19,7	3а	14,15	70,6	22,8
4	8,12	75,1	18,3	4а	13,48	71,2	22,2
5	6,87	76,8	16,6	5а	14,15	70,1	23,3

Также полученные данные представим графически (рис. 6, рис. 7).

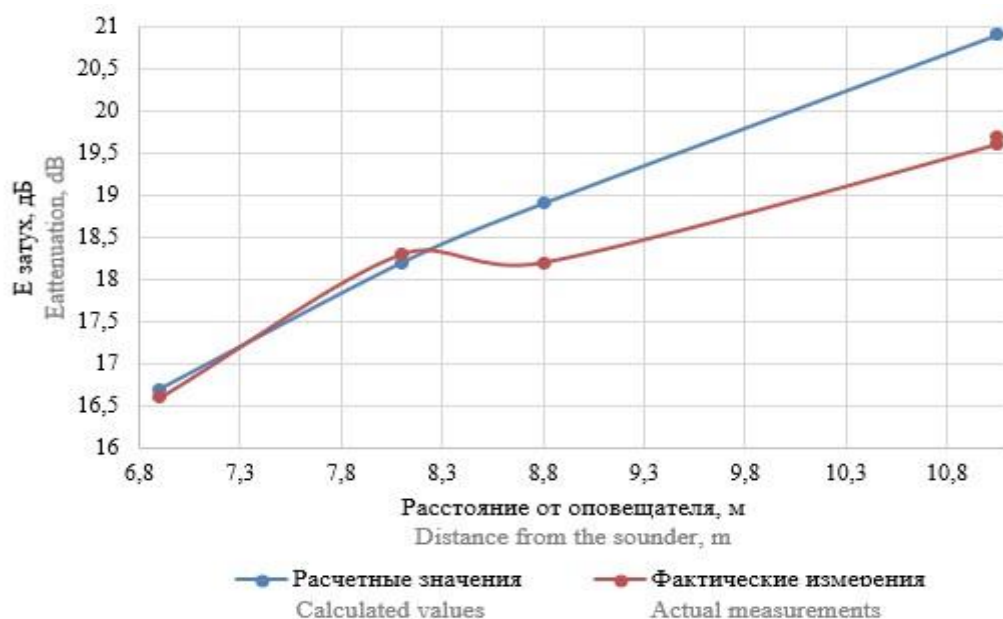


Рис. 6 – Зависимость затухания от расстояния (по стороне А)

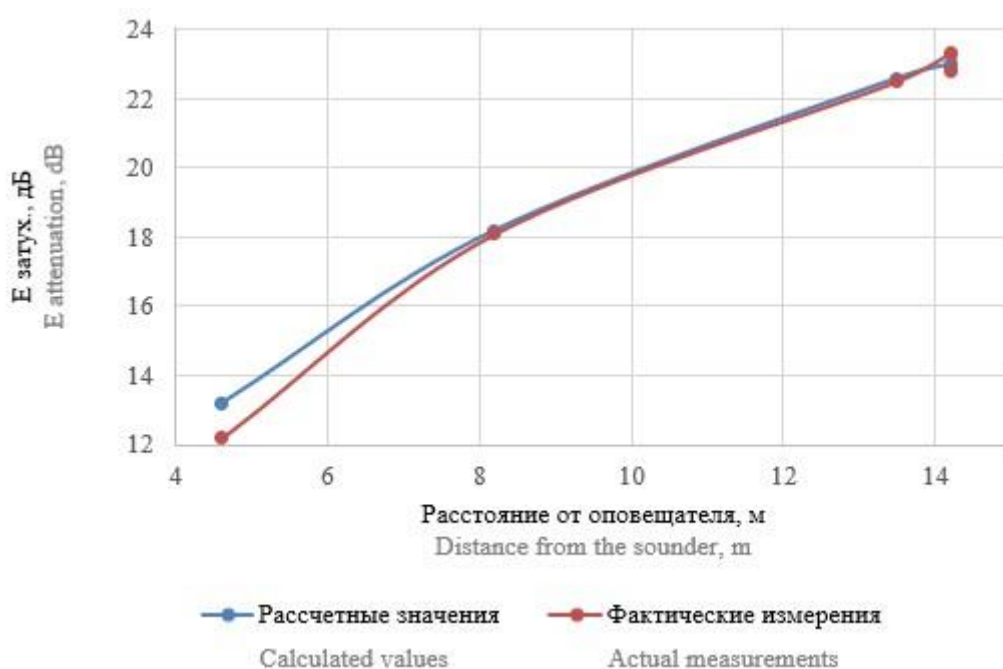


Рис. 7 – Зависимость затухания от расстояния (по стороне В)

Проведя анализ полученных данных, можно сделать вывод о том, что расчетные значения сходятся с данными фактических замеров, что отражено графически на рис. 6 – 7.

Анализируя полученные графики следует отметить, что при размещении оповещателя по стороне А затухание звука происходит в меньшем диапазоне (16,6 – 19,7 дБ) в отличие от размещения по стороне В (12,2 – 23,3 дБ) вследствие уменьшения расстояния до точек замера, что может свидетельствовать о более равномерном распределении звука в защищаемом помещении, что подтверждается проведенными расчетами: сторона А – (16,7-20,9 дБ) и сторона В – (13,2-23,0 дБ).

В поисках закономерности предложенной модели размещения оповещателей была написана программа подсчета указанных величин для помещения прямоугольной формы различных размеров.

Выводы

В данной работе были рассмотрены два варианта размещения пожарного оповещателя в помещении: по центру длинной стороны помещения и по центру короткой. В результате анализа проведенных расчетов и фактических замеров затухания уровня звука, выдаваемого установленным звуковым оповещателем, можно сделать вывод, что размещение звукового оповещателя по центру длинной стороны обеспечит более равномерное распространение звука, а значит и более эффективное применение пожарных оповещателей на объекте защиты. Полученные результаты найдут свое широкое применение у проектировщиков автоматических систем противопожарной защиты и лиц, осуществляющими монтажные и пусконаладочные работы. Расстановка пожарных оповещателей, указанная в работе, которая подтверждена нами расчетным и экспериментальным путем, способствует выполнению требований пожарной безопасности на объекте защиты и эффективного функционала СОУЭ, а именно обеспечение своевременной и безопасной эвакуации людей при пожаре.

Список использованных источников

1. Свод правил СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре требования пожарной безопасности» (утв. Приказом МЧС РФ от 25.03.2009 № 173)
2. Сумбатян, В. А. Об отражении звука от криволинейных поверхностей в акустике помещений / В. А. Сумбатян, Н. В. Боев // Ученые записки физического факультета Московского университета. – 2020. – № 1. – С. 2010602. – EDN ECVVRP.
3. Беляев, С. В. Акустика помещений / С. В. Беляев; С. В. Беляев. – Москва: URSS, 2012. – (Классика инженерной мысли: акустика и ее приложения: КИМ). – ISBN 978-5-382-01389-3. – EDN QNQDUV.
4. Семенова Е.В., Бойков Е.А Реализация методики электроакустического расчета СОУЭ // Вестник воронежского института высоких технологий.2020. №4 (35).С.-11-14
5. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44666057>
6. Кочнов О.В. Электроакустический расчет, выполняемый при проектировании СОУЭ//Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития современного общества. Материалы XV международной научно-практической конференции. Научно-информационный издательский центр «Институт стратегических исследований». 2015. С.-25-55
7. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23674226>
8. Кочнов О.В., Мальцев А.В., Кочегаров А.В., Мальцев А.С. Специфика проектирования систем оповещения // Современные проблемы гражданской защиты.2018. №1 (26) С.-64-70
9. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35153860>
- 10.ГОСТ Р 59638-2021. «Национальный стандарт Российской Федерации. Системы пожарной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 24.08.2021 N 791-ст)

11.СП 51.13330.2011. «Свод правил. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003» (утв. Приказом Минрегиона РФ от 28.12.2010 N 825) (ред. от 31.05.2022)

ПРОЦЕССУАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНОВ ДОЗНАНИЯ ГПН ФПС МЧС РОССИИ

Роман Анатольевич Солдатов
Дарья Дмитриевна Молгачева

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

Статья посвящена анализу процессуальной деятельности органов дознания ГПН ФПС МЧС России. Рассматриваются особенности организации проведения проверок сообщений о преступлениях, деятельность в сфере уголовного и административного судопроизводства, а также процедуры в рамках организационно-управленческого направления. Особое внимание уделяется правоприменительной практике органов дознания.

Ключевые слова: органы дознания, деятельность, ГПН ФПС МЧС России, дознаватель, происшествие.

Деятельность органов дознания ГПН ФПС МЧС России, входящих в структуру МЧС России, играет ключевую роль в поддержании законности и обеспечении безопасности граждан. В условиях роста числа, сложности и масштаба пожаров и чрезвычайных ситуаций, оперативное и квалифицированное расследование этих происшествий приобретает особую значимость. Работа дознавателей в этой области направлена не только на установление причин и условий возникновения пожаров, но и на выявление признаков преступлений, таких как нарушение требований пожарной безопасности, уничтожение чужого имущества по неосторожности и другие противоправные действия [1].

В уголовном процессе дознание является важным элементом, где центральное место занимает дознаватель. Он отвечает за эффективность расследования, выполняет первоначальные действия, направленные на оперативное и всестороннее установление обстоятельств преступления, а иногда участвует в проведении неотложных следственных действий. Работа дознавателя включает не только сбор и анализ доказательств, но и тесное сотрудничество с другими правоохранительными структурами, что делает ее сложной и ответственной. Для понимания и разграничения роли дознавателя, следует обратить внимание на него как на должностное лицо, так и на его процессуальный статус.

Дознаватель как должность - это должностное лицо правоохранительного органа (например, МВД, МЧС, ФССП), которое занимает определенное положение в иерархии сотрудников ведомства (например, «дознаватель отдела дознания», «старший дознаватель»). Занятие должности дознавателя определяется трудовым договором (контрактом) и соответствующим приказом о назначении на должность.

В основные функции входят:

Организационно-управленческая деятельность (планирование, отчетность);

Участие в мероприятиях по повышению квалификации;

Осуществление административных действий (например, составление протоколов об административных правонарушениях);

Иные функции, предусмотренные должностной инструкцией и ведомственными нормативными правовыми актами.

Дознаватель как процессуальный статус - это участник определенного производства, наделенный полномочиями, обеспеченными его процессуальными правами, обязанностями и

ответственностью. Например, процессуальный статус дознавателя в уголовном процессе возникает на основании поручения начальника органа дознания о производстве дознания по конкретному уголовному делу (ст. 41 УПК РФ). То есть, не каждый дознаватель по должности автоматически становится дознавателем в рамках конкретного уголовного дела [2].

Важнейшей задачей органов дознания является неукоснительное соблюдение процессуальных процедур, которые регламентированы законами и иными нормативными правовыми актами РФ. Дознаватели обязаны соблюдать не только порядок действий, но и сроки их выполнения. Любое нарушение процессуальных норм может привести к признанию собранных доказательств недопустимыми, что, в свою очередь, может негативно повлиять на исход всего дела.

Рассмотрим основные направления деятельности дознавателей государственной противопожарной службы МЧС России.

В рамках уголовно-процессуальной деятельности, наделенной полномочиями по осуществлению различных видов правоохранительной деятельности:

Проводить предварительную проверку сообщений о преступлении;

Осуществлять неотложные следственные действия по делам предварительного следствия;

Проводить дознание по уголовным делам о преступлениях;

Исполнять поручения следователя и указания прокурора.

В ходе проведения проверки дознаватель ГПН ФПС МЧС России устанавливает следующие обязательные положения:

Время, место возникновения и особенности развития преступления;

Причину пожара, выясняет обстоятельства, устанавливает лица, виновные в возникновении пожара;

Характер и размер вреда, причиненного преступлением;

Обстоятельства, исключающие преступность и наказуемость деяния;

Наличие или отсутствие признаков преступления и другие;

По результатам рассмотрения сообщения о преступлении, в соответствии со ст. 145 УПК РФ дознаватель принимает одно из предусмотренных УПК РФ решений [2].

Также разнообразны и действия органов дознания при проведении проверки сообщения о преступлении, связанном с пожаром:

Получение сообщения о пожаре;

Выезд на место происшествия, проведение осмотра и фиксации его результатов в протоколе;

Опрос лиц, способных сообщить данные, имеющие значение для принятия решения по сообщению о преступлении;

Получение справок о наличии либо отсутствии материального ущерба, а при наличии пострадавших получение справок о характере полученных травм и жертв;

Установление пострадавших и лиц, совершивших противоправное, общественно-опасное деяние;

Получение всевозможных справок и другие.

Согласно действующему законодательству, процесс рассмотрения сообщений о преступлениях не ограничивается лишь вынесением решения о возбуждении или отказе в возбуждении уголовного дела. Он включает в себя рассмотрение целого ряда вопросов и принятие соответствующих решений, предшествующих вынесению итогового постановления, таких как отбор объяснений, образцов для сравнительного исследования, изъятие документов и предметов, назначение судебных экспертиз, проведение осмотра места происшествия. Общий срок проверки любого сообщения о совершенном или готовящемся преступлении составляет трое суток с момента поступления, как это регламентировано ст. 144 УПК РФ. В случае проведения документальной проверки, ревизии, судебных экспертиз, исследований

документов, предметов, проведение оперативно-розыскных мероприятий этот срок может быть продлен до 30 суток. Возбуждение уголовного дела, согласно ст. 140 УПК РФ, возможно только при наличии повода и достаточных данных, указывающих на признаки совершенного преступления [2].

Наличие специальных знаний при проверке сообщения о преступлении крайне важно для принятия обоснованного решения по сообщению о преступлении. Дознаватели должны стремиться к сбору максимального объема информации о возможных причинах произошедшего, используя показания очевидцев и данные, полученные с помощью технических средств, например, камеры видеонаблюдения. Ключевыми действиями на данном этапе являются опросы, фотосъемка места происшествия, а также сбор предметов и документов, которые могут являться доказательствами. Также дознавателю необходимо получить все документы для определения размера ущерба, причиненного пожаром, для установления наличия признаков преступления и его квалификации. При наличии пострадавших должен получить справки из судебно-медицинских и медицинского учреждений для определения степени тяжести вреда, причиненного здоровью потерпевших. Также необходимо получение справок о смерти для установления факта смерти, личности погибшего, а также причины смерти.

В случае выявления нарушений требований пожарной безопасности дознаватель, как государственный инспектор по пожарному надзору, правомочен привлекать виновных к административной ответственности в установленном законом порядке. Кроме того, в рамках служебной подготовки дознаватель проводит занятия с личным составом ГПС МЧС России по вопросам применения административного законодательства, отслеживая все изменения и дополнения в законодательстве [3].

Опыт работы органов ГПН ФПС МЧС России показывает, что значительная часть деятельности дознавателей связана с административным контролем. Это включает в себя ведение (самостоятельное или контроль ведения) журнала учета лиц, привлеченных к административной ответственности, а также журнала учета постановлений о приостановке деятельности объектов или отключении установок, находящихся в пожароопасном или аварийном состоянии. Дознаватель также осуществляет контроль за законностью и обоснованностью привлечения к административной ответственности и своевременностью уплаты штрафов.

Также в обязанности дознавателя, связанные со статистикой, входит составление или контроль заполнения:

- Карточек учета пожаров;
- Статистических карточек по преступлениям;
- Книга регистрации сообщений о преступлениях (КРСП);
- Журнал регистрации пожаров и иных происшествий (ЖРП);
- Журнал регистрации материалов об отказе в возбуждении уголовных дел (ЖРОМ);
- Журнал телефонограмм, поступивших из медицинских учреждений (при поступлении (обращениях) лиц, получивших травмы, ожоги, отравление продуктами горения, скончавшихся от этих травм, направляются телефонограммы в территориальные подразделения ГПН).

Помимо процессуальной деятельности сотрудники отделов административной практики и дознания МЧС России ведут отчетность по всем направлениям своей деятельности, составляя ежемесячные, квартальные и годовые отчеты, проходят повышения квалификации, участвуют в профилактической работе, рейдах, проводят беседы с гражданами, информируя о причинах пожаров, мерах предотвращения и последствиях, к которым они могут привести.

Эффективность расследований происшествий, ведение письменной отчетности, тесное сотрудничество с другими службами требуют непрерывного внимания и улучшения, что в конечном итоге способствует повышению уровня безопасности и защиты граждан. Необходимо, чтобы каждый понимал свою ответственность и стремился к достижению

высоких профессиональных стандартов, что позволит сократить количество пожаров и улучшить качество жизни людей.

Несмотря на относительно небольшой оперативный штат – в среднем отдел административной практики и дознания насчитывает не более 10 сотрудников, а расследование уголовных дел составляет лишь 5% от общего объема работы – процессуальная деятельность органов дознания ГПН ФПС МЧС России остается важным элементом системы безопасности и правопорядка в стране [3].

Правоприменительная практика органов дознания, рассмотренная в работе, демонстрирует повседневную деятельность дознавателей. Анализ реальных дел показывает, что, несмотря на наличие четких регламентов и инструкций, на практике существуют моменты отклонений от настоящих требований и демонстрируют гибкости и адаптации к конкретным условиям. Это подчеркивает необходимость постоянного обучения и повышения квалификации сотрудников, а также внедрения современных технологий и методов работы.

В заключении можно обратить внимание и следующие моменты, касающиеся уголовно-и реализации их деятельности на практике. Уголовно-процессуальная

Таким образом, деятельность органов дознания ГПС МЧС России представляет собой важный элемент системы обеспечения правопорядка и безопасности в стране, особенно в контексте растущих угроз, связанных с пожарами и чрезвычайными ситуациями.

Список использованных источников

1. Российская Федерация. Законы. О пожарной безопасности: Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ // Гарант: сайт правовой информации. – URL: <https://base.garant.ru/10165437/> (дата обращения: 10.04.2025).

2. Российская Федерация. Законы. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 18 декабря 2001 г. № 174-ФЗ (в ред. от 11.01.2023) // КонсультантПлюс: сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34481/ (дата обращения: 10.04.2025).

3. Бабушкин, М. Ю. Анализ деятельности органов дознания государственного пожарного надзора федеральной противопожарной службы по осуществлению дознания по делам о пожарах за 2023 год / М. Ю. Бабушкин, И. Н. Бершов // Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации. – 2024. – № 2 (63). – С. 75–91.

ОСОБЕННОСТИ ДОПРОСА НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ НА ЭТАПЕ ДОЗНАНИЯ

Роман Анатольевич Солдатов¹
Дарья Сергеевна Комендантова²

^{1,2} *Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

Аннотация.

Допрос несовершеннолетних в уголовном процессе требует тщательного подхода, учитывающего их возрастные и психоэмоциональные особенности. Присутствие специалистов, соблюдение временных ограничений, использование понятной лексики и участие защитника помогают создать безопасную атмосферу и минимизировать стресс для детей, что в свою очередь улучшает качество получаемых показаний.

Ключевые слова: уголовный процесс, допрос, несовершеннолетние, особенности, тактика, специалисты.

Допрос несовершеннолетних в ходе уголовного процесса представляет собой одну из наиболее сложных и ответственных задач, с которыми сталкиваются органы расследования. В отличие от допроса совершеннолетних, процесс допроса несовершеннолетних требует особого подхода, учитывающего не только юридические аспекты, но и возрастные, социальные и психоэмоциональные факторы, которые могут существенно влиять на результаты допроса. В условиях, когда несовершеннолетние являются уязвимой категорией граждан, важно обеспечить их права и интересы, а также минимизировать стрессовые ситуации, с которыми они могут столкнуться в процессе взаимодействия с правоохранительными органами [1].

Обязательное участие педагога или психолога при допросе несовершеннолетних до 16 лет является нормой, установленную соответствующими законодательными актами. Эти специалисты необходимы для создания безопасной обстановки, которая позволит ребенку легче воспринимать процесс допроса и высказывать свои мысли. Данное требование направлено на защиту прав несовершеннолетних и помогает снизить риск психоэмоциональных травм.

Что касается временных рамок допроса, установка жестких ограничений на его продолжительность имеет особую значимость. Например, для несовершеннолетних до 7 лет допрос не должен превышать 30 минут, а для возрастной категории от 7 до 14 лет – 1 час без перерыва [2].

Эти временные ограничения служат для предотвращения чрезмерного стресса и усталости, что особенно критично для так называемых "хрупких" подростков в возрасте до 16 лет. Это важно не только с точки зрения норм законодательства, но и для сохранения психоэмоционального состояния несовершеннолетнего. Усталость и монотонность могут значительно снизить качество получаемых показаний и уровень достоверности информации.

Следующий важный аспект заключается в том, что независимо от возраста, заслушивание материальной части показаний должно проходить максимально просто и доходчиво, чтобы снизить уровень стресса и улучшить качество полученного материала. Участие защитника не только увеличивает уровень справедливости в процессе, но также ставит под защиту интересы несовершеннолетних, которые зачастую слабы и уязвимы в условиях уголовного судопроизводства.

Процесс допроса несовершеннолетних – это не просто механическое получение информации. Это взаимодействие, требующее от дознавателей тщательного анализа ситуации, применения всех доступных средств для обеспечения психоэмоционального комфорта ребенка и формирования доверительной атмосферы. Стратегия, основанная на поддержке и уважении к личности несовершеннолетнего, может значительно повысить результативность допроса и минимизировать негативные последствия для ребенка в дальнейшем [3].

При допросе несовершеннолетних следователь сталкивается с особой сложностью, связанной с их психоэмоциональным состоянием. Эмоциональное возбуждение, страх перед наказанием и стресс от непривычной обстановки могут негативно сказываться на способности ребенка давать адекватные показания. В таких случаях особое внимание должно быть уделено мониторингу состояния подростка и при необходимости – созданию комфортных условий для допроса.

Подростки, находящиеся в шестнадцатилетнем возрастном интервале (15-18 лет), могут продемонстрировать как зрелые психологические закономерности, так и недостатки в нравственных оценках. В этом возрасте уровень усталости может значительно увеличиться, что, в свою очередь, потенциально ведет к искажению показаний. Поэтому дознаватель должен быть готов использовать разные тактики, чтобы поддерживать уровень внимания и эмоциональное спокойствие несовершеннолетнего, избегая длительных допросов, которые сказываются на состоянии ребенка.

Психологическая поддержка в таких случаях может значительно облегчить процесс и помочь дознавателю установить контакт с подростком. Однако простое наличие психолога не всегда автоматизирует прогресс в допросе. Психолог должен быть готов действовать в рамках установленного расследования, чтобы избежать нарушения границ компетенции.

Следует обратить внимание и на правовую составляющую процесса допроса несовершеннолетних. Согласно действующему законодательству, допрос должен проводиться в рамках четких временных рамок, чтобы не усугубить стрессовое состояние подростка. При этом закон требует соблюдения прав несовершеннолетнего как во время допроса, так и в процессе всего расследования, что делает задачу дознавателя более сложной, но необходимой для соблюдения правовых норм [4].

Методы общения с несовершеннолетними в процессе допроса имеют свои особенности, которые исходят из психоэмоциональных характеристик этой категории граждан. Необходимость выстраивания доверительных отношений с допрашиваемым является важнейшей задачей для дознавателя. Особенно это актуально в свете сложностей, связанных с эмоциональным состоянием несовершеннолетних, что часто приводит к снижению их способности к адекватному восприятию информации и к перегрузке во время допроса. Участие специалистов, таких как психологи или педагоги, является обязательным.

Технологическое оформление допроса также требует внимания. С 2015 года введена обязательная практика аудио- и видеозаписи, что является важным требованием для защиты прав несовершеннолетних и обеспечения юридической чистоты процесса. Такие записи позволяют не только фиксировать показания, но и далее использовать их в качестве доказательной базы.

Установление психологического контакта с несовершеннолетним подразумевает наличие эмпатийного подхода и тактики. Следует учитывать, что прямой подход, который может быть уместен при работе со взрослыми, здесь абсолютно не подходит. Общение должно проходить в формате диалога, где подросток не должен чувствовать давления со стороны дознавателя. Начало допроса может происходить через беседы на темы, относящиеся к интересам и хобби ребенка, что поможет создать атмосферу доверия. Существуют типичные заблуждения, которые могут привести к недопониманию и даже искажениям в показаниях. Важно помнить, что несовершеннолетние часто могут неправильно истолковать вопросы, и

следователь должен быть готов к тому, чтобы прояснять неясные моменты без усугубления стресса у допрашиваемого.

Обстановка, в которой проходит допрос несовершеннолетнего, имеет первостепенное значение для достижения положительного результата. Психологический климат должен быть комфортным, чтобы позволить ребенку чувствовать себя безопасно и расслабленно.

Обстановка должна быть нейтральной. Это достигается за счет простоты: обстановка в комнате не должна отвлекать ребенка, поэтому стоит избегать ярких цветов и лишних деталей. Стены и пол стоит оформлять в приглушенных тонах, а мебель выбрать максимально удобную и неприметную. Все это помогает ребенку сосредоточиться на процессе допроса, а не на окружающих факторах. Неприемлемо наличие предметов, которые могут вызвать у ребенка страх или тревогу.

Разделение процесса допроса на этапы — подготовительный, основной и заключительный — позволяет дознавателю более гибко подходить к каждому конкретному случаю. Важно быть готовым к изменению плана в зависимости от поведения несовершеннолетнего и возникающих обстоятельств.

Допрос несовершеннолетних имеет свои особенности и связанные с правами их законных представителей. В соответствии с уголовно-процессуальным законодательством Российской Федерации, обязательным условием при допросе несовершеннолетнего, не достигших возраста 14 лет или страдающих от психических расстройств является участие законного представителя. Данная норма направлена на защиту прав и законных интересов несовершеннолетнего, что особенно актуально в контексте его уязвимости.

Законные представители имеют право не только присутствовать на допросе, но и участвовать в его проведении. Важным аспектом является возможность инициации ими ходатайств и жалоб по поводу действий дознавателя, что служит дополнительной гарантией соблюдения прав несовершеннолетнего. Права законных представителей также включают требования о проведении допроса в безопасной и комфортной обстановке, что является значимым для снижения уровня стресса у ребенка [2].

В случаях, когда возникают противоречия между интересами несовершеннолетнего и законного представителя, необходимо обеспечить замену последнего другим законным представителем. Это представляет собой более сложный процесс, но он жизненно важен для защиты прав ребенка в рамках уголовного процесса. Например, если законный представитель представляет интересы потерпевшего, а их интересы оказались несовместимыми с интересами самого несовершеннолетнего, необходимо привлечение третьей стороны для обеспечения объективности и защиты прав.

Кроме того, законные представители могут настоятельно требовать, чтобы допрос проводился дознавателем, обладающим соответствующей квалификацией и опытом работы с несовершеннолетними. Эти компетенции имеют первостепенное значение для обеспечения качественного взаимодействия дознавателя с несовершеннолетним. В этом контексте следует отметить, что результаты допросов, проведенных без участия опытных специалистов, могут быть недостоверными и неэффективными.

В процессе допроса особое внимание уделяется тому, что несовершеннолетние старше 16 лет, не имеют позволения предоставлять заведомо ложные показания или отказываться от дачи показаний. Следователь обязан заранее предупредить их об ответственности за осуществление таких действий. Это подчеркивает необходимость умелого и деликатного подхода к допросу, когда гарантии прав должны сочетаться с воспитательной функцией. Несовершеннолетние младше 16 лет о выше сказанной уголовной ответственности не предупреждаются, но им разъясняется правило говорить правду [4].

Отдельного внимания требует вопрос о процессуальной значимости показаний, данных несовершеннолетними лицами в ходе допроса. Следует обращать внимание на требование о том, что допрос должен быть записан, а его результаты документированы в строгом

соответствии с правилами уголовного процесса. Специальный порядок допроса несовершеннолетних особенно актуален в делах, связанных с преступлениями, объектом которых является право на жизнь, здоровье, половую защищенность, где уязвимость несовершеннолетнего значительно возрастает.

Таким образом, работа подчеркивает необходимость дальнейшего изучения и совершенствования практики допроса несовершеннолетних, а также разработки рекомендаций для органов дознания ГПН ФПС МЧС России, которые помогут улучшить взаимодействие с этой уязвимой категорией граждан. Важно, чтобы все изменения и нововведения в данной области основывались на принципах гуманности, уважения и защиты прав ребенка, что в конечном итоге будет способствовать более справедливой и эффективной системе правосудия.

Список использованных источников

1. Лапаев И.С. Правовые основы допроса несовершеннолетних подозреваемых и обвиняемых / И.С. Лапаев, М.А. Маслова // Наука. Общество. Государство. – 2020. – Т. 8, № 4(32). – С. 92-98.
2. Федеральный закон от 18 декабря 2001 № 174-ФЗ «Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации».
3. Канунник А.И. Использование тактических и психологических приемов при производстве допроса несовершеннолетнего / А.И. Канунник, А.С. Толоконникова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2021. – № 2(34). – С. 35-39.
4. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 30.06.2015 № 29 «О практике применения судами законодательства, обеспечивающего право на защиту в уголовном судопроизводстве».

АКТУАЛИЗИРОВАННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЕ ЗДАНИЙ ШКОЛ

Александр Васильевич Гомозов
кандидат технических наук
Степан Владимирович Усолкин
Сергей Алексеевич Лучкин
Валерия Юрьевна Вандышева

*Всероссийский ордена «Знак почта» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

В статье представлены новые требования по противопожарной защите зданий школ, направленные на ограничение распространения пожара, устройству дополнительных путей эвакуации и эвакуационных выходов, ограничение высоты расположения помещений, в которых находятся дети, внедрение объемно-планировочных и конструктивных решений, позволяющих обеспечить безопасное спасение и т. д.

Ключевые слова: возможность эвакуации, возможность спасения, допустимая этажность здания, допустимый этаж размещения помещений.

Регулярная актуализация требований к проектированию систем противопожарной защиты зданий школ обусловлена объективной необходимостью повысить уровень противопожарной защиты данных объектов. Это связано с тем, что из-за возрастных, физических и психологических особенностей находящихся в этих зданиях детей, а также возможности их нерационального поведения при пожаре, достаточно сложно обеспечить организованную эвакуацию всего контингента детей, что делает необходимым реализацию мероприятий по ограничению распространения пожара на пути эвакуации, проектированию дополнительных путей эвакуации и эвакуационных выходов, ограничению высоты помещений, в которых находятся дети, внедрению объемно-планировочных и конструктивных решений, позволяющих обеспечить их безопасное спасение и т. д. [1].

Решение социальных задач обусловило необходимость широкого строительства 5-ти этажных (без учета верхнего технического этажа) зданий школ. Вместе с тем, анализ практики борьбы с пожарами в зданиях школ показал, что необходимая эффективность действий пожарных подразделений по спасению детей возможна при условии скорейшего прибытия достаточного количества подразделений пожарной охраны, в том числе оснащенных автолестницами и автоподъемниками, что может быть обеспечено только в городских населенных пунктах, где время прибытия первого пожарного подразделения не превышает 10 минут согласно [2].

С учетом этого, в новую редакцию свода правил [3] внесены актуализированные требования о том, что строительство и реконструкция 5-ти этажных (высотой до 19 м) зданий школ, учебных корпусов школ-интернатов, учреждений начального профессионального образования допускаются только в городских населенных пунктах, а в сельских населенных пунктах, где время прибытия может достигать до 20 минут, допускается строительство этих зданий высотой не более 4-х этажей.

При этом, здания 5-ти этажных школ должны иметь I степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности С0.

При строительстве и реконструкции пятиэтажных зданий общеобразовательных школ необходимо реализовать следующие требования:

- эвакуационные лестничные клетки должны иметь выходы непосредственно наружу;
- двери эвакуационных выходов на лестничные клетки следует предусматривать противопожарными с пределом огнестойкости не менее EI 30;
- ширину указанных выходов следует определять в соответствии с расчетом, исходя из зависимости не более 115 человек на 1 м эвакуационного выхода, но не менее 1,5 м.

Актуализированные требования [4] предусматривают, что в зданиях школ высотой 2 этажа и более каждый этаж должен быть разделен на пожарные секции (зоны) с площадью этажа не более 1300 м² противопожарными стенами 2-го типа или противопожарными перегородками 1-го типа, что позволяет реализовать способ поэтапной горизонтальной эвакуации, т.е. проектное решение, обеспечивающее возможность эвакуации людей при пожаре в смежную секцию (зону) здания, размещенную на том же этаже (уровне), отделенную противопожарными преградами и обеспеченную эвакуационными выходами в соответствии с нормативными требованиями.

Кроме того, положениями [4] предусмотрен комплекс требований, направленных на максимально-возможное ограничение распространения пожара из помещений на пути эвакуации, которое обеспечивается за счет того, что перегородки и стены, отделяющие пути эвакуации (общие коридоры, холлы, фойе, вестибюли, галереи) от помещений должны проектироваться в зданиях I-III степеней огнестойкости с пределом огнестойкости не менее (R)EI(W) 30, а в остальных зданиях – не менее (R)EI(W) 15. Указанные перегородки следует предусматривать с классом пожарной опасности КО. Для реализации этой цели дополнительно необходимо обеспечить, чтобы из открывающихся заполнений проемов в указанных стенах или перегородках только двери могли иметь не нормируемые пределы огнестойкости (требования к материалам этих дверей не предъявляются). Окна и другие светопрозрачные заполнения в указанных перегородках следует предусматривать неоткрывающимися из материалов НГ. Их допускается предусматривать с ненормируемым пределом огнестойкости только в случае, если суммарная площадь окон и дверей в пределах каждого помещения не превышает 25% от площади перегородки, отделяющей помещение (учебное помещение, класс и т.д.) от коридора.

Допускается перегородки, отделяющие галереи атриума (пассажа) от помещений общественного назначения, выходящих в него, предусматривать светопрозрачными из закаленного стекла толщиной не менее 6 мм с защитой спринклерными оросителями системы автоматического пожаротушения с параметрами установок пожаротушения не менее чем по I группе помещений согласно [5], расположенными со стороны защищаемых помещений на расстоянии не более 0,5 м от перегородок с шагом не более 2 м. Данные требования изложены в измененной редакции [4].

Кроме того, для повышения безопасности детей в случае необходимости их эвакуации или спасения новыми требованиями [4] исключено размещение помещений для пребывания детей любых возрастных групп в подвальном этаже, а также в цокольном этаже, заглубленном более, чем на 0,5 м. Однако в военно-учебных заведениях в подвальном этаже, а также цокольном этаже, заглубленном более чем на 0,5 м, допускается размещать помещения тиров.

Группы продленного дня с возможностью организации помещений для сна должны размещаться не выше 1-го этажа.

Помещения для учащихся с 1 по 4 класс следует размещать не выше 2-го этажа, а для учащихся с 5 по 6 класс - не выше 3-го этажа. На четвертом этаже зданий допускается размещать помещения для учащихся с 7 по 11 класс.

На пятом этаже допускается размещать только административные помещения и учебные помещения для учащихся 10-го и 11-го классов.

При выделении общих путей эвакуации (коридоров, холлов и т.д.) противопожарными перегородками 1 -го типа на 5 этаже допускается размещать учебные помещения для учащихся с 7 по 9 класс при условии, что площадь учебных помещений для учащихся с 7 по 9 класс не превышает 30 % от общей площади этажа в пределах пожарного отсека.

Современные нормативные документы не ограничивают возможность устройства атриумов (пассажей) в зданиях школ. Вместе с тем, согласно положениям [4] в зданиях школ не допускается проектирование путей эвакуации через атриум (пассаж), а при наличии в здании атриума эвакуационные лестничные клетки должны предусматриваться незадымляемыми.

Зальные помещения, предназначенные для учащихся с 1 по 4 класс, а также школьные актовые залы либо залы иного назначения, используемые для проведения мероприятий с одновременным нахождением 50 и более человек, следует размещать, как правило, не выше 2-го этажа здания. Размещение указанных помещений, за исключением предназначенных для учащихся с 1 по 4 классы, допускается на 3-м и вышележащих этажах в зданиях I, II степеней огнестойкости при выполнении следующих условий:

- наличие дополнительного эвакуационного выхода на лестничную клетку, изолированную от остальной части здания глухими строительными конструкциями, ведущую непосредственно наружу и имеющую световые проемы размером не менее 1 м х 1,2 м на каждом этаже. Допускается использование лестничной клетки, предназначенной для эвакуации с эксплуатируемой кровли здания;

- защита зала вытяжной противодымной вентиляцией и приточной противодымной вентиляцией для компенсирующей подачи наружного воздуха в нижнюю часть этого зала;

- наличие в зале естественного освещения через проемы в стенах. Размеры указанных проемов должны составлять не менее 0,8 х 1,75 м. Количество проемов следует определять исходя из расчета не менее чем 1 проем на 50 человек.

Современные требования позволяют проектировать в зданиях школ I, II степеней огнестойкости эксплуатируемые кровли, предназначенные для пребывания детей (за исключением учащихся начальной школы) с размещением на них спортивных и иных площадок, а также прогулочных зон. С учетом положений [3] верхняя граница ограждений эксплуатируемой кровли (эксплуатируемого покрытия) должна располагаться на высоте не более 19 м относительно отметки поверхности проезда для пожарных машин в городских населенных пунктах, а покрытие следует проектировать классом пожарной опасности K0 с пределом огнестойкости не менее REI 45.

При этом эвакуационные выходы с эксплуатируемой кровли должны быть предусмотрены на лестничные клетки, одна из которых (самостоятельная лестничная клетка типа Л1) должна вести непосредственно наружу, иметь световые проемы с размерами остекленной части не менее 1 м х 1,2 м на каждом этаже и быть изолированной от остальной части здания глухими строительными конструкциями (эвакуация на данную лестничную клетку может быть предусмотрена непосредственно из одного из залов, расположенных на 3 и вышележащих этажах).

Реализация новых требований о необходимости проектирования стен и перегородок, отделяющих пути эвакуации в зданиях школ от примыкающих помещений, с нормируемым пределом огнестойкости в сочетании с положениями [2] обуславливает необходимость устройства в местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через данные конструкции кабельных проходок, огнестойкость которых, определенная согласно [6], должна быть не менее предела огнестойкости пересекаемой конструкции.

Для снижения динамики распространения пожара в зданиях школ положениями нового свода правил [7] предусмотрено, что школы высотой 5 этажей должны быть защищены не

только системами пожарной сигнализации, но и автоматическими установками пожаротушения. При этом, дополнительно должны защищаться не только помещения категории В4, но и чердаки.

Новые требования также обеспечивают внедрение в практику противопожарной защиты зданий школ современных систем пожарной автоматики, в том числе применение адресных систем пожарной сигнализации, которая позволяет идентифицировать место возникновения пожара, а следовательно – разработать алгоритм оповещения о пожаре, позволяющий реализовать оптимальный режим обеспечения эвакуации при пожаре с учетом деления зданий на пожарные секции (зоны) и пожарные отсеки. Для этого, согласно положениям свода правил [8] предусмотрена защита зданий школ с общей площадью более 3000 м² адресными системами автоматической пожарной сигнализации.

Актуализированные требования к проектированию систем противопожарной защиты зданий школ позволяют повысить возможность безопасной эвакуации и спасения находящихся в этих зданиях детей и персонала, обеспечить эффективность действий пожарных подразделений при проведении спасательных работ и пожаротушении на базе положений Федерального закона Российской Федерации от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Данные требования позволяют также учесть специфические особенности этих зданий, обусловленные возможным нерациональным поведением детей при пожаре.

Список использованных источников

1. Современные требования к проектированию систем противопожарной защиты образовательных организаций. Пехотиков А.В., Полетаев А.Н., Гомозов А.В., Усолкин С.В. Пожаровзрывобезопасность. 2022. Т. 32. № 2. С. 16-25.

2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ: принят Гос. Думой Рос. Федерации 4 июля 2008 г.: одобр. Советом Федерации 11 июля 2008 г. (в ред. Федер. закона от 14.07.2022 г. № 276-ФЗ) // КонсультантПлюс: сайт. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 04.02.2025).

3. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты // Техэксперт: сайт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (дата обращения: 06.02.2025).

4. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. // Техэксперт: сайт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (дата обращения: 06.02.2025).

5. СП 485. 1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. // Техэксперт: сайт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (дата обращения: 06.02.2025).

6. ГОСТ Р 53310-2009 Проходки кабельные, вводы герметичные и проходы шинопроводов. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний на огнестойкость. // Техэксперт: сайт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (дата обращения: 06.02.2025).

7. СП 486.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. // Техэксперт: сайт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (дата обращения: 06.02.2025).

8. СП 484. 1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. Техэксперт: сайт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (дата обращения: 06.02.2025).

ИСПЫТАНИЯ МОДЕРНИЗИРОВАННОГО РУЧНОГО СТВОЛА ПОЖАРНОГО, ПРИМЕНЯЕМОГО ПОД ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЕМ

Сергей Владимирович Зинченко¹

Наталья Анатольевна Кропотова²

кандидат химических наук

¹ ПСЧ 12 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Краснодарскому краю

² Ивановская пожарно-спасательная академия ГП МЧС России

Аннотация.

В статье рассмотрены функциональные особенности ручного пожарного ствола с возможностью использования его в качестве ствола высокого давления. Авторами приведены результаты испытаний высоким давлением обоснованы для его применения на практике и как следствие повышение эффективности пожаротушения.

Ключевые слова: ствол ручной пожарный, пожаротушение, адаптер, эффективность тушения пожара, испытание высоким давлением.

Повышение скорости подачи первого ствола способствует кардинально изменить эффективность тушения пожара в целом.

Цель научного исследования заключается в повышении качества выполнения действия по тушению пожаров, снижая время осуществления пожаротушения, а также профессиональные риски и материальный ущерб.

Для достижения данной цели решались следующие задачи:

- 1) проведение обзора проблем, связанных с использованием пожарно-технического вооружения по доставке огнетушащих веществ для тушения пожара;
- 2) проведение сравнительной характеристики между стволами различного производства, техническими характеристиками, сроком службы и износом;
- 3) разработка переходной полугайки для ручного ствола, позволяющего работать под высоким давлением;
- 4) доказательство эффективности предложенной идеи на практике и обоснование экономической выгоды.

Применение ствола высокого давления СРВД-2/300 подразделениями пожарной охраны позволяет:

повысить скорость подачи первого ствола от которого будет зависеть проведение спасения на пожаре или оценка развития пожара, площади, охваченной пожаром, т.д.;

создать возможность подачи мелкодисперсной фракции огнетушащего вещества или состава;

повысить в целом эффективность тушения пожара, например, квартир жилых домов, частных домов, автомобилей, др.

Применение на практике СРВД-2/300 осложнено тем, что частое использование данного ствола при тушении пожаров быстро выводит его из строя, несмотря на его неоспоримые достоинства. На рис.1 представлена ремонтпригодность ствола высокого давления.



Рис. 1. Ремонтопригодность ствола высокого давления

Проблема применения ствола высокого давления обоснована повышением эффективности подачи в качестве первого ствола. Но практика показывает, что СРВД недолговечны, а порой и вовсе выходят из строя отслужив в среднем 15% от всего срока эксплуатации, а ремонт дорогой, а если и осуществляется, то после ремонта не эксплуатируется.

Из обзора ремонтнопригодности ствола высокого давления следует:

затраты на ремонт велики, а срок эксплуатации слишком мал;

старение материала не наступило, а ремонт изделия не целесообразен.

Выводы из опроса личного состава ФПС по Краснодарскому краю:

70% личного состава применяют ствол-распылителя высокого давления чаще;

выходит из строя, находясь в эксплуатации 5-30% (от года до 1,5) от всего срока эксплуатации;

при активном применении срок безремонтной эксплуатации снижается в два раза;

дорогой ремонт;

после поломки не эксплуатируется.

В качестве исследовательского решения проблемы считаю, соединение ручного пожарного ствола с катушкой высокого давления за счет универсального адаптера, пример данной схемы приведен на рис.2.



Рис. 2. Исследовательское решение 1

Испытания проводились на базе 2 ПСЧ 12 ПСО ФПС ГПС Главного Управления МЧС России по Краснодарскому краю (рис.3).



Рис. 3. Испытание конструкционной модели высоким давлением

В ходе испытания данного ствола был выявлен ряд недостатков, основной из которых состоял в том, что данный ствол, в силу своих конструктивных особенностей, не может выдержать давление, предусмотренное для ствола пожарного ручного комбинированного универсального перекрывного с регулируемым расходом и регулируемой геометрией струи высокого давления РСКУ-20ВД. После испытаний ствола «КУРС 8И» с конструктивными изменениями дало положительный результат, но он оказался не удобен в связи с конструктивными особенностями импульсных стволов.

Произведена замена ручного ствола на ОРТ-50, конструкция представлена на рис.4, испытание данного решение приведено на рис.5.



Рис. 4. Конструктивное решение 2



Рис. 5. Испытание комплектации 2: изменение угла подачи распыленной струи с образованием «завеса»

Было принято решение о применении данной переходной полугайки при тушении пожара, возникшем на складе в г. Краснодар (рис.6). Оказалось данное решение целесообразным:

- подан первый ствол высокого давления для охлаждения ворот склада, которые раскались до красна,
- снижение времени на вход в помещение склада,
- снижение времени на тушение пожара.



Рис. 6. Выезд на пожар, произошедшем на складе в г. Краснодар

Основными результатами модернизации ручного ствола для использования в качестве ствола высокого давления считаем разработку и изготовление переходной полугайки [1],

выдерживающее давление до 9,5 атм., повышение скорости подачи более чем на 30 % способствует повышению эффективности пожаротушения в целом.

Список использованных источников

1. Зинченко С.В., Кропотова Н.А. Модернизация ручного ствола пожарного для повышения эффективности его эксплуатации // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции, посвященной 375-летию пожарной охране России, 21 ноября 2024 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2024. – С. 394-399.

АНАЛИЗ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ПАТРУБКОВ ТРЕХХОДОВЫХ ПОЖАРНЫХ РАЗВЕТВЛЕНИЙ

Куртов Сергей Олегович
Макаров Владимир Михайлович

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье анализируется проблема недостаточности данных о гидравлических сопротивлениях патрубков трехходовых пожарных разветвлений (РТ-70 и РТ-80), широко применяемых в оснащении пожарных автоцистерн. На основе статистики за 2019–2023 гг. показано, что более 81% пожаров в Российской Федерации ликвидируются с использованием автоцистерн, оборудованных такими разветвлениями. Однако существующие методики не учитывают реальную пропускную способность их патрубков, что может влиять на эффективность тушения. В рамках дальнейших исследований авторы намерены экспериментально определить пропускную способность каждого патрубка РТ-70 и РТ-80 с использованием специально разработанной экспериментально-исследовательской установки.

Ключевые слова: пожарные разветвления, пропускная способность, расход, универсальный ручной пожарный ствол.

В научной работе [1] авторы подчеркнули важность получения расчетно-экспериментальных данных о гидравлических сопротивлениях патрубков трехходовых пожарных разветвлений (далее – РТ). Указанное оборудование активно применяется пожарными подразделениями для подачи огнетушащих веществ (далее – ОТВ) на месте тушения пожара [2]. При анализе статистических данных с 2019 по 2023 годы [3] установлено, что ежегодно более 81 % произошедших пожаров (рис.1) были ликвидированы с применением основной пожарной техники общего назначения – автоцистерн (далее – АЦ).

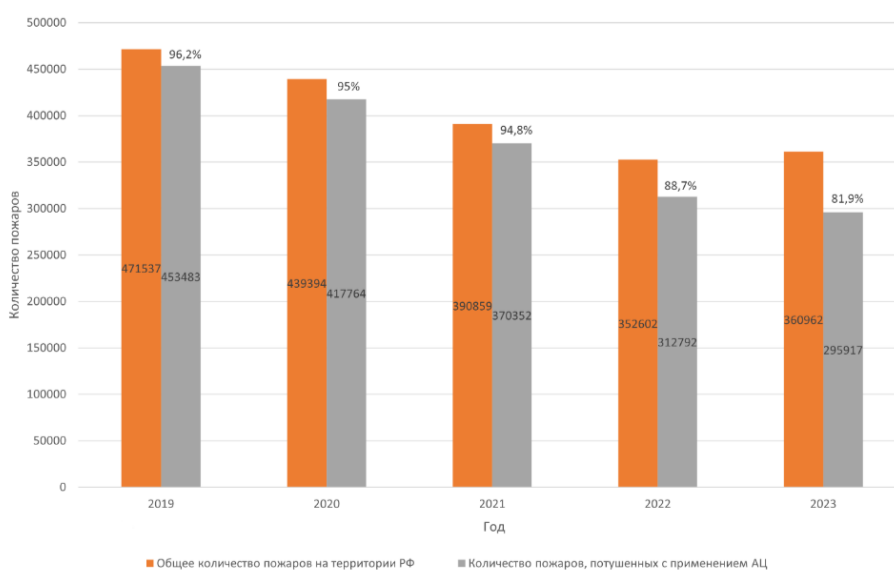


Рис.1. Количество пожаров, потушенных с привлечением АЦ на территории Российской Федерации с 2019 по 2023 годы

Каждая пожарная АЦ оснащается двумя РТ-80 и РТ-70. Разветвление трехходовое рис.2 предназначено для разделения потока огнетушащей жидкости, подаваемой по магистральной рукавной линии, на три рабочих потока с возможностью «вентильного» регулирования количества подаваемой жидкости в каждой из рабочих линий [4;5].



Рис.2. Вид трехходового пожарного разветвления

В зависимости от номинального (условного) диаметра (прохода) входного патрубка РТ подразделяют на следующие типы [5]:

- разветвления с номинальным (условным) диаметром DN70 [5];
- разветвления с номинальным (условным) диаметром DN80 [5].

Правый и левый выходные патрубки РТ изготавливают с номинальным (условным) диаметром DN50. Номинальный (условный) диаметр (проход) – приближенное числовое обозначение внутреннего диаметра, общее для всех присоединяемых компонентов трубопроводных систем, не являющееся измеряемой величиной [4;5].

Производителями пожарно-технического оборудования представлен большой спектр универсальных ручных пожарных стволов [1], как российского, так и зарубежного производства с регулируемыми параметрами расхода [6]. На рис.3 представлена схема подачи РСКУ-70 с расходом 15 л/с по рукаву пожарному напорному (далее – РПН) номинальным диаметром DN50. Важно подчеркнуть, что до получения экспериментальных данных [7] в профессиональной среде преобладало представление о недостаточной пропускной способности РПН DN50 (10,2 л/с по данным [7]) для обеспечения максимального рабочего расхода ствола РСКУ-70.

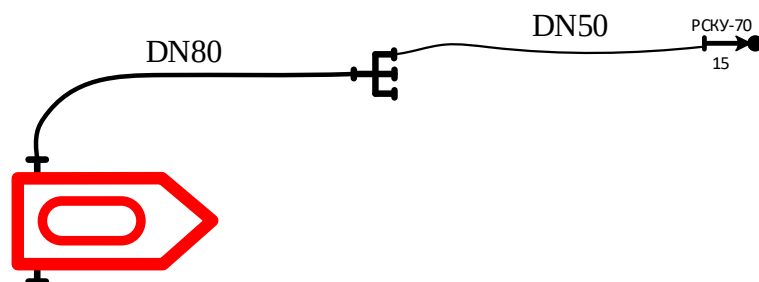


Рис.3. Схема подачи РСКУ-70 от передвижной пожарной техники

В работе [7] на основе проведенных экспериментов установлено, что пропускная способность РПН DN50 при давлении на входе в РПН 11,41 кгс/см² составила 27,88 л/с.

На данный момент актуальной научно-практической проблемой остается определение пропускной способности отдельных патрубков РТ-70 и РТ-80. В рамках дальнейших исследований авторы намерены экспериментально определить пропускную способность каждого патрубка РТ-70 и РТ-80 с использованием специально разработанной экспериментально-исследовательской установки [9;10]. Получение этих данных необходимо для составления эффективных насосно-рукавных систем, обеспечивающих подачу ОТВ на месте тушения пожара и ликвидации чрезвычайных ситуаций [9].

Список использованных источников

1. Куртов, С. О. Аналитическое обоснование необходимости экспериментального определения гидравлических сопротивлений пожарных трехходовых разветвлений и переходных соединительных головок различных диаметров / С. О. Куртов, В. П. Малый, В. М. Макаров // Актуальные проблемы безопасности в техносфере. – 2024. – № 1(13). – С. 10-13. – DOI 10.34987/2712-9233.2024.81.31.002. – EDN JMVKGJ.

2. Трояк, А. Ю. Подход к исследованию основных теплогидравлических параметров работы элементов насосно-рукавных систем, используемых при тушении пожаров / А. Ю. Трояк, С. О. Куртов // Актуальные проблемы пожарной безопасности: Материалы XXXVI Международной научно-практической конференции, посвященной 375-й годовщине образования пожарной охраны России, Москва, 31 мая 2024 года. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС РФ, 2024. – С. 688-696. – EDN RIGQRV.

3. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информационно-аналитический сборник / В. С. Гончаренко, Т. А. Чечетина, В. И. Сибирко [и др.]. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. – 110 с. – EDN BSONFO.

4. ГОСТ Р 50400 – 2011 Техника пожарная. Разветвления рукавные. Общие технические требования. Методы испытаний.

5. Куртов, С. О. Сравнительный анализ расчетно-теоретических и экспериментальных значений гидравлического сопротивления центрального патрубка пожарного трехходового разветвления / С. О. Куртов, В. П. Малый // Современные проблемы гражданской защиты. – 2025. – № 1(54). – С. 46-54. – EDN TWPGAW.

6. О необходимости уточнения основных технических характеристик, стоящих на вооружении в подразделениях МЧС России современных пожарных стволов / С. О. Куртов, А. Ю. Трояк, В. Ю. Яровой, Ю. А. Андреев // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2024. – Т. 32, № 1. – С. 136-142. – DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2024.18.22.014. – EDN OIKFLQ.

7. Куртов, С. О. Расчетно-экспериментальное определение фактических значений максимальной пропускной способности напорных пожарных рукавов 20-метровой длины с различными диаметрами условного прохода / С. О. Куртов, В. П. Малый, Ю. Н. Коваль // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2024. – № 3(34). – С. 190-200. – DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2024.52.74.019. – EDN CDBDHW.

8. Малый, В. П. О необходимости уточнения гидравлических характеристик, поступающих в подразделения МЧС России новых пожарных рукавов / В. П. Малый, С. О. Куртов, В. Ю. Яровой // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2022. – № 1(24). – С. 54-61. – DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2022.84.93.008. – EDN IUCOPT.

9. Обоснование выбора состава экспериментально-исследовательской установки для измерения теплогидравлических параметров элементов насосно-рукавных систем / В. П. Малый, С. О. Куртов, А. С. Лунев [и др.] // Южно-Сибирский научный вестник. – 2024. – № 2(54). – С. 60-68. – DOI 10.25699/SSSB.2024.54.2.006. – EDN OZOYAH.

10. Куртов, С. О. Повышение безопасности проведения исследований на экспериментально-исследовательской установке при проведении диагностики и контроля теплогидравлических параметров элементов насосно-рукавных систем / С. О. Куртов, В. П. Малый // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2024. – № 2(33). – С. 222-231. – DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2024.40.21.026. – EDN XMCTUY.

АНАЛИЗ ОТДЕЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОГНЕСТОЙКОСТИ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

Сорокин Владимир Александрович

Зенкова Ирина Федоровна

кандидат технических наук

Щеголева Наталья Олеговна

Адамов Дмитрий Сергеевич

*Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

В работе приведен анализ доли нарушений требований пожарной безопасности, связанных с огнестойкостью зданий, сооружений, пожарных отсеков и строительных конструкций, допущенных на этапах проектирования и строительства объектов капитального строительства к общему числу нарушений капитального характера. Подготовлен вывод о рассмотрении целесообразности использования полученных результатов заинтересованными организациями для снижения нарушений и повышения качества исполнения проектной документации при проектировании (строительстве) объектов капитального строительства и обеспечения их пожарной безопасности.

Ключевые слова: пожарная безопасность, этапы проектирования и строительства, анализ нарушений, огнестойкость.

Пожарная безопасность объектов защиты обеспечивается, прежде всего, на таких этапах жизненного цикла здания или сооружения как архитектурно-строительное проектирование (далее – проектирование) и строительство.

Вместе с тем, анализ результатов контрольно-надзорных мероприятий, проведенных МЧС России при осуществлении федерального государственного пожарного надзора (далее – ФГПН), позволяет определить состояние введенных в эксплуатацию объектов, а также получить представление об уровне обеспечения пожарной безопасности на этапах их проектирования и строительства.

В целях решения указанной задачи, в 2023-2024 гг. был проведен комплексный анализ нарушений требований пожарной безопасности, допущенных на этапе проектирования (строительства) объектов капитального строительства (далее - требования ПБ), с направлением полученных результатов в структурное подразделение центрального аппарата МЧС России в установленном порядке. Анализ проводился без учета сведений о нарушениях требований Правил противопожарного режима в Российской Федерации [1].

В настоящей статье приведены сведения, характеризующие отдельные нарушения требований пожарной безопасности, связанные с обеспечением огнестойкости объектов защиты.

Работа по формированию блока данных, используемых в исследовании, проводилась в рамках мониторинга практической деятельности надзорных органов МЧС России при осуществления ФГПН.

На основании анализа 170 анкет, содержащих запрашиваемые сведения в отношении нарушений требований ПБ, выявленных за период с 1 января 2007 года по 1 сентября 2023 года (далее - рассматриваемый период), были получены следующие результаты.

Процентные соотношения выявленных за рассматриваемый период нарушений требований НПА и НД приведены на рисунке 1. Нарушения в области обеспечения огнестойкости объектов защиты выделены красным цветом.

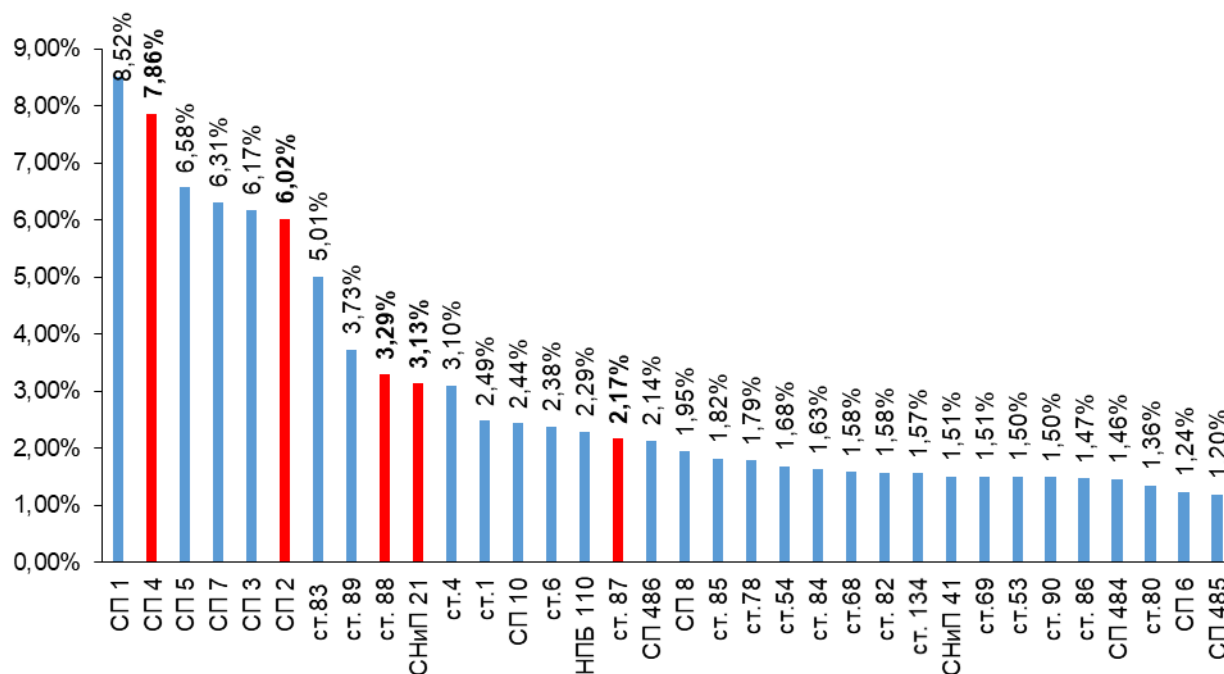


Рис. 1 – Анализ нарушений требований НПА и НД

Применительно к обеспечению огнестойкости объектов защиты, включая требования ПБ к объемно-планировочным и конструктивным решениям, направленным на ограничение распространения пожара на объектах защиты, суммарное значение долей нарушений требований ПБ, установленных положениями сводов правил СП 2.13130.2020 [2] и СП 4.13130.2013 [3], свода норм и правил СНиП 21-01-97) [4], а также статьей 87 «Требования к огнестойкости и пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков» и статьей 88 «Требования к ограничению распространения пожара в зданиях, сооружениях, пожарных отсеках» Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [5], составило 22,47% от общего объема выявленных нарушений положений и требований нормативных правовых актов Российской Федерации (далее - НПА) и нормативных документов по пожарной безопасности (далее - НД).

Анализ количественных показателей нарушений требований ПБ, допущенных при проектировании (строительстве) объектов капитального строительства показал, что за рассматриваемый период выявлено 11750 нарушений требований ПБ, связанных с обеспечением огнестойкости зданий (сооружений), а также огнестойкости строительных конструкций (рисунок 2).

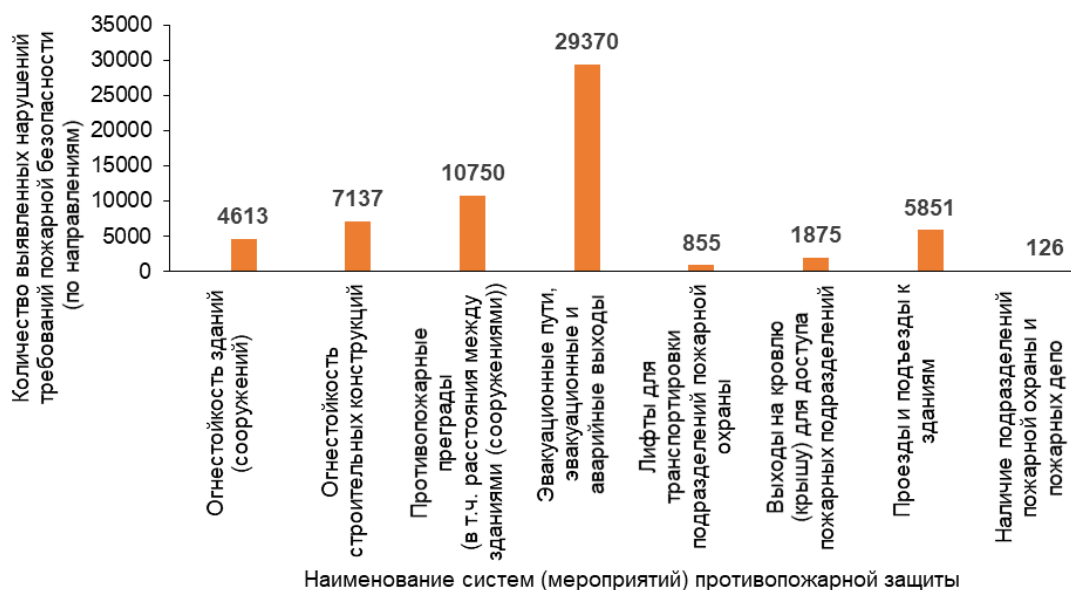


Рис. 2 – Нарушения требований ПБ, выявленных в период с 01.01.2007 по 01.09.2023 по направлениям (за исключением СПЗ)

Доля указанных нарушений от общего числа выявленных нарушений, допущенных на этапе проектирования и строительства, составила 8,6%.

Следует отметить, что указанный показатель сформирован без учета доли нарушений требований ПБ к противопожарным преградам, связанных с обеспечением огнестойкости, так как не представлялось возможным определить их точное количество относительно общего количества нарушений требований ПБ к противопожарным преградам.

Диаграмма значений всех выявленных нарушений требований ПБ, допущенных при проектировании и строительстве (по годам) приведена на рисунке 3.

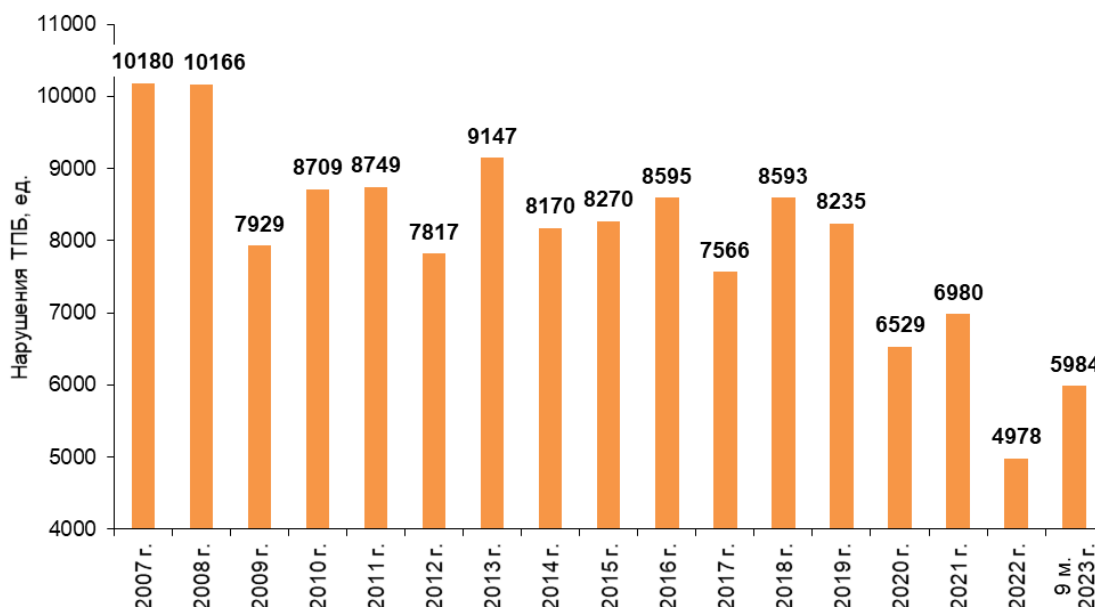


Рис.3 - Количество выявленных нарушений требований ПБ капитального характера, допущенных на этапе проектирования и строительства (по годам)

В заключение необходимо добавить, что отдельно проведенный анализ взаимосвязи между количеством введенных в эксплуатацию объектов защиты различных классов функциональной пожарной опасности, а также количеством выявленных на указанных объектах нарушений требований ПБ, допущенных на этапе проектирования и строительства, позволил установить коэффициент корреляции для рассматриваемых значений, который составил 0,838498, что указывает на наличие между ними прямой линейной зависимости [6,7].

Таким образом, представленные материалы настоящего исследования позволяют сформировать следующие выводы.

Полученные результаты могут быть использованы организациями, осуществляющими проектирование (строительство) объектов защиты либо экспертизу проектной документации, для разработки и внедрения механизма внутреннего контроля по выявлению и устранению рассматриваемых нарушений капитального характера и, соответственно снижения:

доли нарушений требований НПА и НД [2-5] (в том числе, суммарной доли) от общего объема нарушений требований НПА и НД, устанавливающих требования пожарной безопасности;

доли нарушений требований ПБ, связанных с обеспечением огнестойкости зданий (сооружений), а также огнестойкости строительных конструкций (без учета нарушений требований ПБ в отношении противопожарных преград).

На этапах проектирования и строительства объектов капитального строительства целесообразно обратить дополнительное внимание на выполнение требований ПБ, касающихся, в том числе, обеспечения огнестойкости противопожарных преград.

Список использованных источников

1. Правила противопожарного режима в Российской Федерации : утв. постановлением Правительства Рос. Федерации от 16 сент. 2020 г. № 1479: в ред. постановления Постановление Правительства Рос. Федерации от 3 февр. 2025 г. № 90 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2020. – № 39, ст. 6056.

2. СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [Электронный ресурс] // Техэксперт: информационная сеть. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (дата обращения: 04.04.2025).

3. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Электронный ресурс] // Техэксперт: информационная сеть. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200101593> (дата обращения: 04.04.2025).

4. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений (с Изменениями N 1, 2), СП 112.13330.2011 [Электронный ресурс] // Техэксперт: информационная сеть. URL: <https://docs.cntd.ru/document/871001022?section=text> (дата обращения: 04.04.2025).

5. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон Рос. Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ: принят Гос. Думой Рос. Федерации 4 июля 2008 г. : в ред. Федерального закона Рос. Федерации от 25 дек. 2023 г. № 665-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2008. – № 30 (часть I), ст. 3579.

6. Обзор нарушений требований пожарной безопасности, допущенных на этапе проектирования и строительства объектов капитального строительства / И.Б. Счастливый, В.А. Сорокин, И.Ф. Зенкова [и др.] // Актуальные проблемы пожарной безопасности: сб. материалов XXXVI Международной науч.-практ. конф., посвященной 375-й годовщине образования пожарной охраны России, Москва, 31 мая 2024 года. Москва: Всероссийский

научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России. 2024. С. 134-138.

7. Анализ нарушений требований пожарной безопасности, допущенных на этапе проектирования и строительства объектов капитального строительства / В. А. Сорокин, И. Ф. Зенкова, Д. С. Адамов, Н. О. Щеголева // Пожарная безопасность. – 2025. – № 1(118). – С. 91-102.

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДИКИ И ИГРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ НАВЫКАМ ПРОФИЛАКТИКИ ПОЖАРОВ: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Анастасия Сергеевна Костромеева

Московский педагогический государственный университет

Аннотация.

Статья посвящена анализу инновационных подходов и игровых технологий к обучению школьников основам пожарной безопасности, акцентируя внимание на взаимодействии образовательных учреждений и общественных организаций. Оценивается влияние данного взаимодействия на повышение уровня знаний обучающихся и их готовности к действиям в случае пожара. Статья содержит рекомендации по совершенствованию системы обучения школьников навыкам профилактики пожаров.

Ключевые слова: пожарная безопасность, профилактика пожаров, образовательные учреждения, общественные организации, образовательные игровые технологии, инновационные методики

«Воспитатель не должен забывать, что ученье, лишённое всякого интереса, и взятое только силою принуждения ... убивает в ученике охоту к учению, без которой он далеко не уйдёт».

К.Д. Ушинский [1, том 10, с. 429]

В современном мире проблема пожарной безопасности остаётся одной из наиболее актуальных в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности населения. Особую значимость приобретает профилактика пожаров среди подрастающего поколения, поскольку именно дети и подростки часто становятся как жертвами, так и виновниками возгораний вследствие недостаточной осведомлённости о правилах пожарной безопасности и отсутствии практических навыков действий в чрезвычайных ситуациях.

Согласно «Анализу обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации за 9 месяцев 2024 г.» Департамента надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России [2] основной причиной пожаров в городской местности является неосторожное обращение с огнём – 100 422 случая. Среди них выделяют пожары, вызванные детской шалостью – 912 случаев. В результате пожаров погибло 264 несовершеннолетних, среди которых 52 ребёнка младшего школьного возраста и 57 детей среднего и старшего школьного возраста. В 36 субъектах Российской Федерации и ЗАТО зарегистрировано увеличение количества погибших на пожарах детей.

Традиционные методы обучения школьников основам пожарной безопасности, основанные преимущественно на пассивном восприятии информации, демонстрируют недостаточную эффективность в условиях современного информационного общества. В связи с этим возникает объективная необходимость внедрения инновационных методик и образовательных технологий, которые бы учитывали возрастные особенности учащихся, их интересы и потребности, а также возможности современных образовательных технологий.

Особую роль в решении данной задачи играет взаимодействие образовательных учреждений с общественными организациями, обладающими специализированными знаниями, практическим опытом и необходимыми ресурсами для организации эффективного обучения. Такое сотрудничество позволяет создать комплексную систему подготовки школьников, сочетающую теоретические знания с практическими навыками и современными образовательными подходами.

Целью данного исследования является анализ эффективности инновационных методик и технологий обучения школьников навыкам профилактики пожаров на основе успешного опыта взаимодействия образовательных учреждений и общественных организаций.

Основным методом исследования в данной работе является теоретический анализ, в рамках которого проводится сравнительный анализ существующих методик и технологий обучения, а также исследуется опыт взаимодействия образовательных учреждений и общественных организаций в рамках обучения школьников основам пожарной безопасности. Данный подход позволяет обобщить накопленные знания и выявить ключевые тенденции и перспективы развития рассматриваемой тематики.

Профилактика пожаров в образовательном процессе представляет собой комплекс мероприятий, направленных на предотвращение возникновения пожара и минимизацию его последствий через обучение школьников основам пожарной безопасности [3]. Это важная составляющая образовательной программы, поскольку она помогает формировать у учащихся ответственное отношение к вопросам пожарной безопасности и развивает навыки безопасного поведения в различных опасных ситуациях.

Исходя из теории иерархии потребностей американского психолога Абрахама Маслоу [4], одной из ключевых человеческих потребностей является потребность в безопасности, занимающая вторую ступень после физиологических нужд. Для удовлетворения этой потребности важно уже с раннего детства обучать ребёнка правилам безопасного поведения, что позволит минимизировать риски и создать условия для гармоничного развития в безопасности среде. Образование, направленное на формирование навыков распознавания и предотвращения опасных ситуаций, закладывает фундамент для осознания важности личной безопасности и способствует развитию ответственного отношения к собственной жизни и здоровью.

При обучении школьников основам пожарной безопасности важно уделять особое внимание психолого-педагогическому подходу, учитывающему возрастные особенности обучающихся. Это позволит эффективно усвоить знания и сформировать практические навыки. Ключевым аспектом такого подхода является дифференциация обучения [5]. Психологические особенности подросткового возраста, включая выраженное стремление к самоутверждению, обуславливают методическую целесообразность и широкую популярность использования игровых технологий в образовательном процессе [6]. Так, для младших школьников важны и интересны игровые формы занятий, яркие наглядные материалы (картинки, плакаты) и познавательные рассказы. В среднем звене целесообразно применять ролевые игры, дискуссии и моделирование чрезвычайных ситуаций. Старшеклассники же способны усваивать более сложную информацию, в том числе статистические данные о пожарах, а также технические аспекты противопожарной защиты.

Для результативного формирования у школьников умений и навыков в области профилактики пожаров требуется поиск и внедрение новых образовательных подходов, сочетающих активные методы обучения с современными информационными технологиями.

Метод обучения представляет собой упорядоченную систему взаимосвязанных способов деятельности, применяемых учителем и обучающимися, направленную на реализацию дидактических задач [7]. Эффективность метода обучения обусловлена не только действиями педагога, но и его способностью стимулировать и направлять активное участие обучающихся. Таким образом, процесс обучения является результатом взаимодействия деятельности

учителя и учеников. Каждый метод состоит из ряда взаимосвязанных приёмов, являющихся его структурными элементами и представляющих собой конкретные действия, реализуемые в процессе обучения.

В контексте перехода к инновационным методам обучения пожарной профилактики, важно уточнить общее понятие «инновационные методы обучения» [8]. Это методы, основанные на современных достижениях науки и информационных технологий, которые применяются в образовательном процессе для повышения его эффективности. Они нацелены на развитие творческого мышления и самостоятельности у обучающихся, что в свою очередь, способствует улучшению качества обучения.

Одним из передовых методов обучения пожарной безопасности является использование виртуальной реальности (VR). VR-технологии позволяют создавать реалистичные симуляции чрезвычайных ситуаций, в которых обучающиеся могут безопасно отрабатывать навыки поведения при пожаре [9]. Например, моделируется пожар в здании, и участники тренируются вызывать пожарную охрану, применять средства пожаротушения и организовывать эвакуацию. Преимущество данного метода заключается в том, что он обеспечивает практический опыт без риска для жизни и здоровья, что особенно важно для образовательных учреждений, где обучаются дети с ограниченными возможностями.

Вторым инновационным методом является применение компьютерных игровых технологий. Этот подход обладает высоким потенциалом эффективности, поскольку он основан на вовлечённости широкой аудитории в мир компьютерных игр. Интерактивные сценарии, создаваемые с помощью игровых технологий, позволяют обучающимся в увлекательной форме отрабатывать различные аспекты основ пожарной безопасности. В рамках такого обучения школьники могут, например, выбирать оптимальные первичные средства пожаротушения, управлять техническими средствами пожарной защиты и решать головоломки, связанные с предотвращением и тушением пожаров. Такой интерактивный формат способствует более эффективному усвоению информации и развитию необходимых навыков в области пожарной безопасности и действий в случае возникновения пожара на объекте.

Третий инновационный метод заключается в применении мобильных приложений в обучении мерам пожарной безопасности. Мультимедийное приложение, сочетающее в себе функции обучения и справочно-информационного ресурса, обеспечивает доступ к актуальной информации о пожарной безопасности, позволяет проводить тестирование знаний, организовывать соревнования и реализовывать другие интерактивные форматы обучения школьников. Благодаря такому подходу образование становится более доступным и гибким, позволяя обучающимся приобретать необходимые знания и навыки в любое время в любом месте.

Применение инновационных методов обучения школьников основам пожарной безопасности сталкивается с рядом значительных вызовов, которые необходимо учитывать для достижения эффективных образовательных результатов [10]. Во-первых, недостаточная подготовка педагогов в области современных технологий и методик преподавания может ограничивать внедрение интерактивных и практико-ориентированных подходов. Во-вторых, необходимо учитывать разнообразие учебных условий и уровня подготовки учащихся, что требует адаптации программ обучения к индивидуальным потребностям. Третьим вызовом является необходимость финансирования и обеспечения доступности необходимых ресурсов и оборудования для проведения практических занятий. Таким образом, комплексный подход к решению представленных выше вызовов станет ключом к успешному внедрению инновационных методов обучения школьников основам профилактики пожаров.

Опираясь на исторический анализ развития и нормативное регулирование образовательной системы, следует отметить, что применение игровых технологий не является принципиально новым веянием, обусловленным лишь современными требованиями. В

советской педагогической теории активное использование игр пропагандировалось в дошкольных образовательных учреждениях, однако практика их применения в школьном образовании, подростковой и молодежной среде не получила широкого распространения. Тем не менее, в 2009 году была основана Всероссийская ассоциация игр (RAGE), целью которой стало развитие игровых технологий в образовании [11]. Внедрение игровых технологий в образовательный процесс было закреплено в Федеральном государственном образовательном стандарте, рассматривающем игру как инструмент трансформации образовательной среды в технологически насыщенное пространство. В этом контексте игровые технологии определяются как целенаправленная деятельность, ориентированная на достижение конкретных образовательных результатов.

Применение игровых технологий в образовании – один из эффективных способов вовлечения обучающихся в учебный процесс, особенно когда речь идёт о сложных или важных темах, таких как пожарная безопасность. Игровые элементы помогают сделать обучение интересным, интерактивным и запоминающимся, одновременно развивая необходимые знания и умения. К преимуществам данного метода обучения можно отнести [12]:

Развитие критического мышления – игры требуют от участников анализа ситуации, принятия решений и оценки последствий своих действий. Это развивает у школьников способность быстро оценивать риски и принимать обоснованные решения;

Командная работа – многие игры предполагают взаимодействие между участниками, что учит детей работать в команде, распределять обязанности и поддерживать друг друга. Эти навыки полезны не только в рамках обучения основам пожарной безопасности, но и в повседневной жизни;

Эмоциональная вовлечённость – через игровые сценарии ученики переживают различный спектр эмоций – страх, тревогу, радость успеха, что делает обучение более запоминающимся и эмоционально насыщенным;

Гибкость и адаптивность – игровые методики легко адаптируются под разные возрастные группы участников и их уровни подготовки. Можно создавать разнообразные сценарии, усложняя задания по мере роста компетенций учеников;

Формирование ответственного поведения – игровые ситуации моделируют реальные опасности, помогая детям осознать важность соблюдения правил пожарной безопасности и быть твёрдо уверенным в своих действиях при возникновении реальной чрезвычайной ситуации.

Существует различное множество видов игровых технологий, которые могут быть успешно использованы на занятиях ОБЗР (основ безопасности и защиты Родины) [13]. Рассмотрим наиболее востребованные и результативные из них.

Ролевые игры. В таких играх ученики исполняют различные роли в специально созданных ситуациях. Основная цель такого метода – обучение учеников правильным действиям в чрезвычайных обстоятельствах и развитию способности быстро принимать верное решение. Пример ролевой игры на занятии по ОБЗР: «Авария в городе». Учитель создаёт условия техногенной катастрофы, а обучающиеся делятся на команды (спасательная служба, пострадавшие, медицинские работники, полиция), каждая из которых действует согласно заданиям и правилам игры;

Интерактивные викторины и конкурсы. Данные мероприятия способствуют закреплению теоретического материала курса ОБЗР в интересной и соревновательной манере. Пример викторины: «Эксперт по безопасности». Ученикам предлагают ответить на вопросы по тематике основных правил безопасности за ограниченное время. Это развивает скорость реакции и умение действовать в стрессовой ситуации;

Квесты и командные игры. Квесты и коллективные игры относятся к популярным видам игрового обучения. Они часто содержат соревновательную составляющую, мотивируя детей

к активному включению в образовательный процесс. Квесты могут быть направлены на решение различных задач, касающихся безопасности, тем самым укрепляя навыки групповой работы и улучшая взаимодействие между участниками. Пример квеста: «Безопасный путь». Участникам предстоит преодолеть ряд этапов, каждый из которых представляет определённую угрозу (например, пожар, наводнение, повреждённое электрооборудование). Задача учеников состоит в поиске безопасного способа преодоления препятствий.

Внедрение игровых технологий в образовательный процесс демонстрирует ряд существенных преимуществ, включая повышение мотивации учащихся, углубление понимания изучаемого материала и развитие практических навыков. Однако, реализация данных методов сопряжена с определёнными трудностями [14].

Ключевым аспектом является необходимость тщательного планирования и подготовки к проведению игровых мероприятий. Педагоги должны разрабатывать детализированные сценарии, обеспечивать необходимый дидактический материал и прогнозировать различные варианты развития событий. Важно также обеспечить чёткую взаимосвязь игровых активностей с учебными целями, чтобы избежать превращения образовательного процесса в развлекательное мероприятие без педагогической ценности.

Другим вызовом выступает необходимость установления баланса между игровыми и традиционными методами обучения. Хотя игровая форма не способна полностью заменить систематическое изучение теоретического материала, она способна выступать в качестве эффективного инструмента, дополняющего основную образовательную программу.

Взаимодействие образовательных учреждений и общественных организаций представляет собой важный ресурс в обучении школьников пожарной профилактике. Данное сотрудничество позволяет интегрировать теоретические знания, получаемые в школе, с практическим опытом специалистов пожарной охраны и добровольцев. Общественные организации могут предоставлять доступ к специализированному оборудованию, проводить интерактивные занятия, мастер-классы и тренировочные эвакуации, демонстрируя реальные сценарии пожаров и обучая правильным действиям в случае чрезвычайной ситуации. Такой симбиоз способствует повышению эффективности обучения, формированию осознанного отношения к вопросам пожарной безопасности и развитию у обучающихся навыков, необходимых для защиты себя и окружающих. Статистические данные последних лет свидетельствуют о положительной динамике, выраженной в снижении количества пожаров по причине детской шалости с огнём (диаграмма) [15-19], что во многом обусловлено проведением комплексных мероприятий государственными органами власти и общественными организациями, занимающимися обучением населения (в частности, детей) в области пожарной безопасности [20].



Диаграмма. Количество пожаров (ед.) по причине детской шалости с огнём в период 2019 г. - 2023 г.

На протяжении многих лет такие общественные организации, как Всероссийское добровольное пожарное общество (ВДПО), Всероссийский студенческий корпус спасателей (ВСКС), Российский союз спасателей («РОССОЮЗСПАС»), Ассоциация «Школа без опасности», а также другие общественные организации активно занимаются обучением школьников основам пожарной безопасности.

Всероссийское добровольное пожарное общество (ВДПО) организует занятия в школах, детских садах и лагерях, где рассказывает о причинах пожаров, правилах пожарной безопасности дома и в школе, а также учит детей пользоваться первичными средствами пожаротушения (огнетушителями). ВДПО проводит экскурсии в пожарные части, где дети могут увидеть пожарную технику, познакомиться с работой пожарных и больше узнать о данной профессии. Также, ВДПО организует соревнования по пожарно-прикладному спорту для школьников, где они могут попробовать свои силы в тушении условного пожара и преодолении препятствий.

Всероссийский студенческий корпус спасателей (ВСКС) организует профильные смены в детских оздоровительных лагерях, где школьники получают углубленные знания и навыки в области безопасности и спасения. Также, ВСКС разрабатывает и реализует совместные проекты с образовательными учреждениями по повышению уровня безопасности и формированию культуры безопасности у детей и подростков.

Совершенствование системы обучения школьников навыкам пожарной профилактики требует комплексного подхода, включающего в себя: актуализацию образовательных программ с учётом современных рисков и технологий, расширение практической составляющей обучения посредством интерактивных занятий, тренингов и моделирования ситуаций, повышение квалификации педагогов в области пожарной безопасности и внедрение современных образовательных технологий (виртуальная и дополненная реальность) для более эффективного усвоения материала. Кроме того, необходима активизация межведомственного взаимодействия между образовательными учреждениями, органами МЧС России и общественными организациями, занимающимися вопросами пожарной безопасности, для разработки и реализации совместных проектов и мероприятий, направленных на формирование культуры безопасного поведения у школьников.

Проведённое исследование демонстрирует значительный потенциал инновационных методик и игровых технологий в обучении школьников навыкам профилактики пожаров. Интеграция данных подходов в образовательный процесс, в сочетании с активным взаимодействием образовательных учреждений и общественных организаций, приводит к повышению осведомлённости, формированию ответственного поведения и развитию практических навыков, необходимых для предотвращения пожаров и правильным действиям в чрезвычайной ситуации.

Список использованных источников

1. Собрание сочинений / К.Д. Ушинский ; Ред. коллегия: А.М. Еголин (глав. ред.), Е.Н. Медынский и В.Я. Струминский ; Акад. пед. Наук РСФСР. Ин-т теории и истории педагогики. – Москва ; Ленинград : Акад. пед. наук РСФСР, 1948-1952 (М. : Образцовая тип.). -11 т.

2. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации за 9 месяцев 2024 года Департамента надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России / [Электронный ресурс] // Сайт территориальных органов администрации города Перми : [сайт]. – URL : https://raion.gorodperm.ru/upload/versions/15942/33865/Analiz_obstanovki_s_pozharami_i_ih_posledstvijami_na_territorii_RF.pdf (дата обращения: 09.04.2025).

3. Чекулаева М.И. Профилактические мероприятия в области пожарной безопасности в организациях дошкольного и начального общего образования // Вестник науки. 2024. № 3 (72). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/profilakticheskie-meropriyatii-v-oblasti-pozharnoy-bezopasnosti-v-organizatsiyah-doshkolnogo-i-nachalnogo-obshchego-obrazovaniya> (дата обращения: 09.04.2025).
4. Маслоу, Абрахам Гарольд (1908-1970). Мотивация и личность : [16+] / Абрахам Маслоу ; [перевели с английского Т. Гутман, Н. Мухина] – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2021 ; ISBN 978-5-4461-1309-5.
5. Старостина С.А. Понятие и сущность дифференцированного обучения // Национальная ассоциация учёных. 2021. № 65-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-suschnost-differentsirovannogo-obucheniya> (дата обращения: 09.04.2025).
6. Карташов Е.А., Иванова И.А., Коваль Ю.Н. Воспитательная система школы № 97 г. Железнодорожска // Психология, социология и педагогика. 2018. № 9. [Электронный ресурс] : URL: <https://psychology.snauka.ru/2018/09/8657> (дата обращения: 09.04.2025).
7. Методы и формы организации обучения. Понятие и методов и приёмах. / [Электронный ресурс] // МБДОУ МО г. Краснодар «Детский сад № 50» : [сайт]. – URL: <https://ds50.centerstart.ru/sites/ds50.centerstart.ru/files/archive/document/Методы%20и%20формы%20организации%20обучения.pdf> (дата обращения: 09.04.2025).
8. Салихова А.Х. Инновационные методы обучения основам пожарной безопасности / Салихова А.Х. [Электронный ресурс] // Портал пожарной и промышленной безопасности : [сайт]. – URL: <https://portal.edufire37.ru/articles/141> (дата обращения: 09.04.2025).
9. Куликов С.В. Применение VR/AR-технологий для подготовки специалистов в области пожарной безопасности // Символ науки. 2024. № 7-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-vr-ar-tehnologiy-dlya-podgotovki-spetsialistov-v-oblasti-pozharnoy-bezopasnosti> (дата обращения: 09.04.2025).
10. Блинов С.В. Инновационные методы вовлечения в обучение: как сделать учебный процесс увлекательным и продуктивным / Блинов С.В. [Электронный ресурс] // Всероссийское педагогическое издание. Учительский журнал : [сайт]. – URL: <https://www.teacherjournal.ru/categories/20/articles/3716> (дата обращения: 09.04.2025).
11. Степанов М.А., Гергет О.М. Игровая технология в образовательном процессе: технологические особенности игр в процессе обучения // International Journal of Open Information Technologies. 2025. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/igrovaya-tehnologiya-v-obrazovatelnom-protsesse-tehnologicheskie-osobennosti-igr-v-protsesse-obucheniya> (дата обращения: 09.04.2025).
12. Купцова С.А. Теоретические и практические основы формирования культуры безопасности жизнедеятельности школьников с использованием современных информационных технологий // МНКО. 2024. №4 (107). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-i-prakticheskie-osnovy-formirovaniya-kultury-bezopasnosti-zhiznedeyatelnosti-shkolnikov-s-ispolzovaniem-sovremennyh> (дата обращения: 09.04.2025).
13. Салчак М.С. Использование игровых технологий на уроках ОБЗР для повышения мотивации учащихся / Салчак М.С. [Электронный ресурс] // Международный педагогический портал "Солнечный свет" : [сайт]. — URL: <https://solncesvet.ru/opublikovannyye-materialyi/ispolzovanie-igrovyyh-tehnologiy-na-uroka.7844901407/> (дата обращения: 09.04.2025).

14. Рудинский И. Д., Бусель С. В. ИГРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРАКТИКИ: ПРЕДПОСЫЛКИ И ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ // Отечественная и зарубежная педагогика. 2024. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/igrovyie-obrazovatelnye-tehnologii-i-praktiki-predposylki-i-osobennosti-primeneniya> (дата обращения: 09.04.2025).
15. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2020, - 80 с.: ил. 30.
16. 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.: ил. 5.
17. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. 114 с.
18. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: информ.- аналитич. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. 80 с.
19. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информ.- аналитич. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. 110 с.
20. Сидоркин В.А. Роль общественных организаций в формировании пожаробезопасного поведения детей // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2016. № 2 (42). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-obschestvennyh-organizatsiy-v-formirovanii-pozharobezopasnogo-povedeniya-detey> (дата обращения: 09.04.2025).

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Татьяна Пименовна Великоклад
кандидат юридических наук, доцент

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий)

Аннотация.

В связи с увеличением парка электротранспорта в Российской Федерации, а также возникающими рисками для пожарных-спасателей при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий с участием таких транспортных средств, необходимо использовать карты спасения для идентификации электромобилей, с целью повышения эффективности проведения аварийно-спасательных работ.

Ключевые слова: аварийно-спасательные работы, дорожно-транспортные происшествия, карта спасения, спасательный лист, электромобили

В соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации об утверждении Концепции по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года, в стране происходит увеличение количество таких транспортных средств [1]. В то же время, конструктивные особенности электромобилей, разнообразие марок и моделей создает новые ограничения при тушении таких транспортных средств, что приводит к значительному увеличению времени проведения спасательных операций в целом, в том числе деблокировки пострадавших и оказания им первой помощи.

Стоит подчеркнуть, что деятельность МЧС России по совершенствованию системы спасения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях направлена на сокращение количества погибших и тяжести последствий для пострадавших граждан путем реагирования пожарно-спасательных подразделений на автомобильные аварии, совершенствование технологий проведения аварийно-спасательных работ и оказания помощи пострадавшим, а также оснащение подразделений современными образцами аварийно-спасательной техники, оборудования и инструмента.

Необходимо подчеркнуть, что тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ при дорожно-транспортных происшествиях с участием электротранспорта, по сравнению с пожарами на автомобилях с бензиновыми или дизельными двигателями имеют ряд отличительных особенностей, которое следует учитывать пожарным-спасателям. Отметим, что одной из частых причин пожара являются дорожно-транспортные происшествия, в результате которых разрушается корпус литий-ионной аккумуляторной батареи, возникает пожар, при этом, выделяется большое количество токсичных газов, приводящих к отравлению не только водителя и находящихся в электротранспорте пассажиров, но и тех людей, которые оказались рядом.

Поэтому, до начала проведения аварийно-спасательных работ, пожарные-спасатели должны правильно идентифицировать электромобиль, так как при ликвидации пожара возникает опасность поражения электрическим током от высоковольтных систем, в результате

чего пожарные-спасатели могут получить ожоги различной степени тяжести, вплоть до летального исхода. Как известно, возгорания, возникающие на электрооборудовании относят к отдельному классу пожаров-Е, тушение которых, имеет свою специфику [2].

Вместе с тем, анализ мирового опыта показал, что есть несколько основных направлений идентификации электромобилей. Во-первых, через номерные знаки (зеленого, синего цвета или буквенные комбинации). При этом необходимо отметить, что номерные знаки, в основном находятся на передней и задней части транспортного средства и в случае ДТП приходят в негодность, снижая возможность идентификации электромобиля. Во-вторых, через различные этикетки, наклейки. В-третьих, маркировка в соответствии с ISO 17840-4:2018 [3].

В свою очередь, нужно принять во внимание тот факт, что в Европейском союзе, при участии автомобильных клубов, были разработаны и одобрены решения по внедрению «спасательного листа», на котором размещена информация с помощью пиктограмм и знаков. В спасательном листе (или карте спасения) находятся сведения о местах нахождения усилений кузова электромобиля, о расположении топливного бака, аккумуляторной батареи, о местах распределения подушек безопасности, газогенераторов, блоков управления, а также указаны места, в которых разрешено производить резку кузова. Отметим, что технологии проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий с участием электромобилей имеют свои особенности, так как на таких транспортных средствах есть зоны, которые определены как "зоны без порезов" из-за высокого напряжения, газовых стоек и опасности срабатывания системы пассивной безопасности (SRS) или подушек безопасности.

Как известно, «спасательный лист», можно скачать с сайта производителя, или воспользоваться QR-код (код быстрого отклика) для получения информации по «спасательному листу». Для удобства доступа пожарных и спасателей к карте спасения, водителям рекомендуется размещать их за солнцезащитным козырьком электромобиля, лобовом стекле, наклеивать на среднюю стойку автомобиля (стойка рядом с водителем), на заднюю крышку топливного бака. Причем, расположение мест размещения наклеек обозначены в соответствии со статистикой повреждений электромобилей при дорожно-транспортных происшествиях, с учётом того, что хотя бы одна из наклеек всегда останется в зоне видимости при возгорании электромобиля. Преимущество данного способа представления информации спасателям о конструкции автомобиля, заключается в том, что в «карте спасения» указывается информация о конкретно данном автомобиле, с его элементами пассивной безопасности, а также другими необходимыми сведениями.

Стоит отметить, что и в Российской Федерации провели ряд экспериментов по маркировке легковых транспортных средств категории М1 (легковые автомобили, на которых осуществляется перевозка пассажиров не более 8-ми человек, при этом масса машины не должна превышать 3,5 тонн). В ходе чего было выявлено, что наиболее актуальным является расположение идентификационных наклеек на переднем, заднем и боковом остеклении электромобиля. Такое предложение было вынесено на обсуждение Рабочей группы по пассивной безопасности (GRSP), действующей в рамках Женевского соглашения 1958 года. При этом оно было отправлено на доработку, поскольку размещение наклеек в зонах обзора водителя должно быть согласовано с другой рабочей группой по обеспечению безопасности транспортных средств. Тем не менее, Российской Федерацией проработан вариант о смещении идентификаторов с зоны переднего остекления, что не должно вызвать проблем при согласовании.

Необходимо принять во внимание тот факт, что работу в данном направлении по внедрению идентификационных наклеек в Российской Федерации поддерживают ведущие институты МЧС России, поэтому в рамках формирования единой технической политики в области проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий, на территории Российской Федерации была проведена

определенная работа и принята серия ГОСТ [4,5]. Отметим, что стандартами группы ГОСТ ISO 17840-4-2023 утверждены требования к руководствам экстренного реагирования и картам спасения [5]. Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 17840-4:2018, который определяет содержание и структуру «карты спасения», предоставляя необходимую информацию о транспортном средстве, попавшем в аварию, чтобы помочь спасателям деблокировать пострадавших, как можно быстрее и безопаснее. В содержании и компоновке «Карты спасения» учитывается, что она должна быть простой в использовании во всем мире и доступна в бумажном или электронном формате.

Важно то, что данные руководства разрабатываются автопроизводителями всего мира в установленном систематизированном порядке как раз для применения аварийно-спасательными службами, следовательно, они имеют мировой охват и могут быть использованы службами спасения любого государства. Поэтому необходимо в каждой стране иметь систематизированную базу на государственном языке с целью правильного чтения рекомендаций производителя по проведению аварийно-спасательных работ, изложенных в руководствах экстренного реагирования и картах спасения.

Нельзя не признать, что сведения и информация, которые автопроизводитель указывает в «карте спасения транспортного средства» стремительно изменяется, как в применяемых конструктивных решениях, так и в увеличении их количества на дорогах Евразийского экономического союза. А ведь ещё относительно недавно, спасательные службы учились правильному ведению АСР с классическими автомобилями, оснащённые двигателями внутреннего сгорания, с одной аккумуляторной батареей, с известным местом её размещения, а также минимальным количеством средств пассивной безопасности. На сегодняшний день, спасатели уже имеют дело с транспортными средствами, оснащёнными гибридными силовыми установками, большим количеством элементов пассивной безопасности, различным количеством и расположением аккумуляторных батарей.

Таким образом, идентификация электромобилей, позволит заблаговременно информировать пожарных-спасателей об источнике энергии, установленном на автотранспортном средстве для безопасности пожаротушения таких транспортных средств и повышения эффективности проведения аварийно-спасательных работ при дорожно-транспортных происшествиях.

Список использованных источников

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.08.2021 № 2290-р «Об утверждении Концепции по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс] / URL: https://www.consultant.ru/document/cons_2a11d6d88941ac66824f848bc2/ (Дата обращения: 06.04.2025).

2. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» // Гарант. ру: инф. - прав. портал. – URL: <https://clck.ru/34X4rc> (дата обращения: 06.04.2025).

3. ГОСТ ISO 17840-4:2018 «Транспорт дорожный. Информация для служб экстренного и последующего реагирования. Часть 4. Идентификация энергии движения транспортного средства». Электронный ресурс, режим доступа: <https://mchs.gov.ru>. Дата обращения 08.04.2025.

4. ГОСТ Р. 22.8.12-2022 «Карта спасения для транспортного средства. Термины и определения. Общие требования к кодификации, маркировке и идентификации». Электронный ресурс, режим доступа: <https://mchs.gov.ru>. Дата обращения 08.04.2025.

5.ГОСТ ISO 17840-4-2023 «Автомобильные транспортные средства. Информация для экстренных оперативных и аварийно-спасательных служб» в четырех частях. Электронный ресурс, режим доступа: <https://mchs.gov.ru>. Дата обращения 08.04.2025.

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ

**Парнюк Владимир Рафаилович,
Шеков Анатолий Александрович**
кандидат химических наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

Статья посвящена вопросам безопасности технологических процессов в области производства и переработки алюминия. Описан современный технологический процесс получения алюминия, включающий три основные стадии: получение глинозема, электролитическое получение алюминия и его рафинирование. Особое внимание уделяется рискам, связанным с пожарной безопасностью и аварийными ситуациями на производстве, включая примеры инцидентов и механизмы взрывов при взаимодействии расплавленного алюминия с водой. Обращается внимание на необходимость повышения мер безопасности на предприятиях алюминиевой промышленности для предотвращения аварийных ситуаций и минимизации ущерба.

Ключевые слова: алюминий, технологический процесс, аварийные ситуации, взрыв, пожар, пожарная безопасность.

Предприятия по производству и переработке алюминия играют важную роль в росте промышленности страны, так как способствуют инновационному развитию ключевых отраслей экономики. Благодаря устойчивости к окислению и механическим свойствам алюминий и его сплавы широко используются в различных областях промышленности, таких как машиностроение, электроника, авиация и строительство. Это обуславливает положительную динамику мирового производства алюминия [1]. По данным Международного института алюминия (IAI) по сравнению с 2023 годом мировое производство первичного алюминия в 2024 году увеличилось на 2,9%, достигнув 72,76 млн. т.

В России объем производства первичного алюминия составляет около 4 млн. т/год (таблица). По данным Росстата в 2024 году производство алюминия в России увеличилось более чем на 5 % и составило 4,1 млн. т.

Таблица. Объем производства алюминия в Российской Федерации [2]

Год	Объём производства (млн тонн)	Изменение по сравнению с предыдущим годом (%)
1990	2,9	–
1995	2,79	-3,94%
2000	3,24	+16,1%
2005	3,65	+12,65%
2008	4,18	+12,7%
2009	3,82	-9,5%
2010	3,95	+8,22%
2011	3,99	+1,01%
2012	4	+0,25%
2013	3,7	-7,50%
2014	3,5	-5,41%
2015	3,5	0%
2016	3,7	+5,71%
2017	3,7	0%
2018	3,77	+1,89%
2019	3,89	+3,18%
2020	3,93	+1,03%
2021	3,76	-4,34%
2022	3,83	+1,86%
2023	3,93	+2,61%

Современный технологический процесс производства алюминия включает в себя три стадии:

- получение глинозема (Al_2O_3) из алюминиевых руд, преимущественно бокситов;
- получение алюминия из глинозема;
- рафинирование алюминия.

Основная стадия производства алюминия осуществляется путем электролитического разложения глинозема (Al_2O_3), растворенного в электролите (расплавленный криолит (Na_3AlF_6)). Технологический процесс осуществляется при 950°C – 965°C в электролизных ваннах, или электролизерах (рисунок). Исходным сырьем криолит-глиноземного расплава являются глинозем (Al_2O_3), фтористый алюминий (AlF_3) и криолит (Na_3AlF_6) [2].

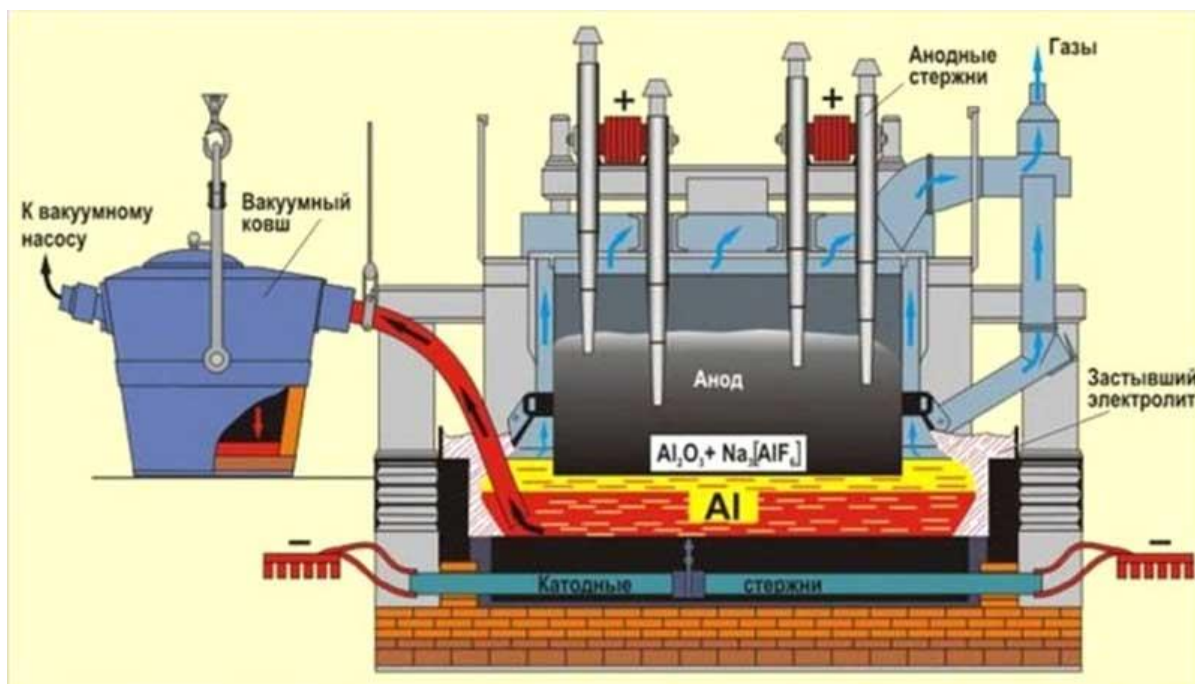


Рис. Схема технологического процесса получения алюминия в электролизере [3]

Производство алюминия относится к энергоемким производствам. Сила тока на электролизерах составляет 150 000 А. Поэтому высокой пожарной опасностью характеризуются кабельные тоннели, в которых сосредоточена пожарная нагрузка в виде полимерных оболочки и изоляции кабелей, а при использовании маслонаполненных кабельных изделий, дополнительная пожарная нагрузка в виде трансформаторного масла. Пожары в кабельных тоннелях, как правило, продолжительные, сложные для тушения и приносят большие материальные потери.

В литейном цехе опасность могут представлять аварийные ситуации, возникающие при проведении технологических процессов плавления и литья алюминия. Прежде всего это физические взрывы, связанные с контактом нагретого до высокой температуры расплава металла и воды, в том числе при загрузке влажных шихтовых материалов в плавильные печи, запрессовкой расплава в непрогретые или неплотно сомкнутые пресс-формы, разрушением футеровки плавильных печей или разливочных ковшей и попаданием расплава на влажный пол или влажный приямок.

Подобная аварийная ситуация зафиксирована 1 февраля 2022 года в литейном цехе по производству алюминиевых конструкций группы компаний «Агрисовгаз» (Калужская область, г. Малоярославец). В результате взрыва произошло обрушение стены цеха, трое рабочих получили травмы различной степени тяжести. Одной из версий причины взрыва было попадание воды в плавильную печь.

В работе [4] приводится анализ последствий взрыва, происшедшего 6 июля 2018 года на заводе по переработке алюминия в Соджа-Сити (Япония, префектура Окаяма) вследствие наводнения. В результате взрыва нанесен ущерб имуществу, в том числе повреждены стены домов, разрушено остекление окон в радиусе около 900 м от завода. Зафиксировано 4 возгорания на расстоянии 150–250 м от места взрыва в результате контакта расплавленного алюминия с горючими материалами. Также авторами упоминаются случаи взрывов при взаимодействии расплава алюминия с водой на производственных объектах Японии, происшедшие в 1984, 1987 и 2008 годах.

Очевидно, что наибольшую опасность представляют случаи, когда вода попадает в объем расплава, и ее перегрев происходит без возможности свободного пароудаления.

Основными поражающими факторами таких взрывов являются ударная волна, выброс жидкого металла, шлака, шихты, задымление, загазованность. Также возможно возникновение пожара при контакте расплавленного металла с горючими веществами и материалами.

Выделяют несколько механизмов такого явления [5]:

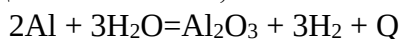
1. При смешивании расплава с водой происходит процесс фрагментации капель расплава, обеспечивающий быстрый теплоотвод, перегрев и мгновенное (взрывное) испарение воды. 1 литр воды увеличивается в объеме до 1,25 м³ пара. В результате возникает ударная волна с избыточным давлением в жидкой фазе достигающим тысячи и более атмосфер.

2. При температурах в зоне контакта воды и расплава выше 370 °С режим кипения воды приобретает пленочный характер. Паровая прослойка препятствует передаче тепла другим слоям воды. Температура кипения повышается пропорционально давлению над поверхностью воды, если давление над поверхностью снизить до атмосферного, то вся вода окажется перегретой и мгновенно превратится в пар, объем которого почти в 1600 раз больше объема воды. Такое превращение носит взрывообразный характер.

3. Расплав, перегревая воду сам охлаждается, образуя замкнутый объем, в котором вода испаряется, повышая давление в паровой фазе до тех пор, пока не превысит прочность оболочки. Когда давление превышает критическое значение, происходит разрыв оболочки и взрыв, аналогичный взрыву «паровой бомбы» - мгновенное испарение воды в собственном объеме с давлением в центре до 100 МПа.

Кроме того, при исследовании взрывов, связанных с контактом расплава алюминия с водой, необходимо учитывать большое сродство алюминия к кислороду.

В природе алюминий почти всегда связан с кислородом. Так же, как алюминию требуется большое количество энергии для разрыва связей алюминий-кислород и получения металлического алюминия, эта энергия будет выделяться, если алюминий сможет рекомбинировать с кислородом из воды или воздуха. Энергия, выделяемая при полной реакции окисления 0,5 кг алюминия кислородом, эквивалентна детонации 1,4 кг тротила.



Автор [6] отмечает, что физические взрывы, сопровождающиеся окислением расплавленного алюминия при контакте с водой и (или) воздухом, характеризуются максимальным расстоянием разброса металла и причиненного ущерба.

Таким образом, алюминиевая промышленность сталкивается с высокими рисками, связанными с пожарной безопасностью и авариями. Взаимодействие расплава алюминия с водой может привести к взрывам из-за быстрого испарения воды и химического взаимодействия металла с водой. Эти механизмы требуют особого внимания при проектировании и эксплуатации производственных объектов. Учитывая высокие риски аварийных ситуаций, необходимо внедрение более строгих мер безопасности на предприятиях по производству и переработке алюминия для предотвращения инцидентов и минимизации ущерба.

Список использованных источников

1. Гершиноква Д.А., Спирин А.В., Честной С.Ю. Климатические риски для производства алюминия в России (на примере объединенной компании «Русал») // Фундаментальная и прикладная климатология. 2018. № 4. С. 19-38.

2. Волков В.И. Мировой алюминиевый рынок в условиях глобальных экономических кризисов // Экономика строительства. 2025. № 1. С.26–31.

3. Металлургия и вторичная металлургия алюминия [Электронный ресурс]. – URL: <https://metalspace.ru/education-career/osnovy-metallurgii/metallurgiya-alyuminiya/681-poluchenie-alyuminiya.html>.

4. Рукина К.А., Ключко Д.А., Меркуль И.Д. Анализ аварийных ситуаций при плавке алюминиевых сплавов // *Литьё и металлургия 2023* [Электронный ресурс]: сборник научных работ VI Международной научно-практической интернет конференции студентов и магистрантов, 23-24 ноября 2023 года. – Минск: БНТУ, 2023. – С. 13-15.

5. Araki Y., Hokugo A., Pinheiro A.T.K., Ohtsu N., Cruz A.M. Explosion at an aluminum factory caused by the July 2018 Japan floods: Investigation of damages and evacuation activities // *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. 2021. Vol. 69. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2020.104352>.

6. Lowery A.W. Has Recent Advances in Direct Chill Casting Made Us Less Safe? // *Light Metals 2017. The Minerals, Metals & Materials Series*. Springer, Cham. 2017, pp. 1089–1093. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51541-0_131.

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ БЕСПРЕПЯТСТВЕННОГО ДОСТУПА АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ К МЕСТУ ПОЖАРА

Загуменнова Марина Викторовна

Фирсов Александр Георгиевич

Малёмина Екатерина Николаевна

кандидат технических наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной
обороны МЧС России*

Аннотация.

В статье осуществлен анализ возможностей современных «умных шлагбаумов» по обеспечению беспрепятственного проезда аварийно-спасательной техники и отмечена их неэффективность в данном вопросе. Авторами предложено использовать в качестве критерия пропуска пожарной техники специальные сигналы (проблесковые маячки и звуковую сирену) и задействовать искусственный интеллект.

Ключевые слова: умный шлагбаум, система контроля и управления доступом, IT-технология, беспрепятственный доступ, пожарный автомобиль.

Современное общество и его дальнейшая урбанизация неразрывно связана с развитием транспорта и транспортной инфраструктуры. В том числе это относится и к автомобильному транспорту. По данным Росстата по итогам 2023 г. в России насчитывалось более 51 млн. ед. легковых автомобилей. Их численность по сравнению с предыдущим годом увеличилась более чем на 1 млн. ед. Причем непосредственно в собственности граждан находится более 48,5 млн. ед. легковых автомобилей [1]. Их основная доля сосредоточена в городах и поселках городского типа. Наличие автомобильного транспорта позволяет населению быстро и комфортно преодолевать значительные расстояния от дома к месту работы и отдыха, на дачу или магазин и т.д. Однако наличие большого парка легковых автомобилей создает и определенные проблемы.

Во-первых, это транспортные «пробки» в час пик в утреннее и вечернее время. Интенсивная плотность потока автомобилей существенно снижает среднюю скорость автотранспортного средства. Невнимательность участников дорожного движения и нередко нарушение правил дорожного движения приводят к еще большему осложнению дорожной ситуации.

Во-вторых, это парковка транспортных средств. По сути, для любого автомобиля (в данном случае для легкового) потенциально требуется не менее двух парковочных мест. Одно место – это локация «постоянной прописки», т.е. то место где проживает лицо, использующее транспортное средство, а др. – место, где это лицо осуществляет свою профессиональную или иную деятельность. Соответственно официальных парковочных мест для всего одновременно перемещающегося автотранспорта не хватает. Поэтому владельцы автотранспортных средств, добравшись до пункта назначения, часто паркуют свои автомобили во дворах соседних жилых домов, что ведет к увеличению плотности автотранспортных средств на придомовой территории и снижению пропускной способности проезжей части возле дома. Перечисленные выше транспортные проблемы в значительной степени влияют на обеспечение пожарной безопасности в части своевременного прибытия подразделений пожарной охраны к месту пожара. При наличии нормативного времени

прибытия 10 мин в городской и 20 мин в сельской местности [2] реальное время прибытия может быть значительно выше нормативного. Причем время следования оперативных подразделений пожарной охраны чаще увеличивается не в пути следования по автомобильной трассе, а уже непосредственно при подъезде к месту пожара из-за невозможности проехать относительно небольшой участок дороги, заставленный автотранспортными средствами, и осуществить в полной мере необходимые действия и мероприятия по тушению пожара. В целом это увеличивает не только время следования к месту пожара, но и время свободного развития пожара и соответственно социальные и материальные последствия пожара.

Одно из решений данной проблемы – это устройство на придомовой территории шлагбаума, ограничивающего въезд «чужого» автотранспортного средства. Шлагбаум – это техническое устройство осуществляющее контроль движения (в данном случае автотранспорта) с целью ограничения свободного доступа на определенную территорию. Шлагбаумы по типу открывания стрелы делятся на следующие виды: вертикальные, поворотные, откатные, складные и цепные [3]. По типу используемого механизма они классифицируются на шлагбаумы с электромеханическим и гидравлическим приводом [4; 5]. Данные устройства контроля в последнее время стали наиболее популярным средством ограничения доступа на придомовую территорию жилых домов. Органы государственного управления субъектов Российской Федерации принимают соответствующие программы по установке шлагбаумов на придомовой территории многоквартирных домов. Например, правительство г. Москвы установило выплату субсидий для любого многоквартирного дома за установку шлагбаума на своей территории. Ранее это было доступно только для жилых домов, расположенных в зоне платной парковки [6]. Конечно, установка шлагбаумов на придомовых территориях стабилизировала парковочную нагрузку возле жилого дома и обеспечила возможность подъезда к зданиям и сооружениям, но не решила главную с точки зрения обеспечения пожарной безопасности задачу беспрепятственного проезда оперативных служб через систему контроля и управления доступом (далее – СКУД). Как правило, собственниками устанавливаются относительно дешевые, конструктивно простые и инерционные СКУД. Для проезда через СКУД старого поколения используется электронный брелок, электронный ключ (как в домофоне) или ручное открытие через пульт управления на КПП. Оперативные службы (в т.ч. и пожарные подразделения), прибывшие по вызову тратят «драгоценное» время на преодоление препятствия в виде шлагбаума. Таким образом, несмотря на улучшение в целом ситуации с подъездом к объекту защиты, время прибытия первых оперативных подразделений пожарной охраны к месту пожара не снизилось.

Современный уровень IT-технологий дал существенный толчок к развитию СКУД нового поколения – «умный шлагбаум». Структурно он также состоит из следующих блоков: стрела шлагбаума, тумба шлагбаума и система управления. «Умный шлагбаум» по сути, является многофункциональным устройством, обеспечивающим проезд (или наоборот запрет на проезд) транспортного средства, его фото- и видео-фиксацию, дату и время проезда, сохранение истории, передачу информации на КПП, хранение базы данных зарегистрированных для въезда пользователей и т.д. Открытие шлагбаума может осуществляться через подачу команды (звонка) с мобильного телефона еще на подъезде за несколько десятков метров. В последнее время для открытия проезда стали использоваться специальные программные приложения, установленные на смартфоне или планшете и имеющие выход в сеть интернет. Для автоматического открытия шлагбаума достаточно включить GPS, авторизоваться в приложении и находиться на расстоянии 3 м от устройства. Для проезда пожарных автомобилей и др. специальной техники предусмотрен ввод определенного кода доступа [7].

Более продвинутые в техническом отношении «умные шлагбаумы» оборудуются видеокамерами высокого разрешения, позволяющими считывать государственный регистрационный номер транспортного средства. Если номер внесен в базу данных СКУД,

система осуществляет его распознавание, сравнивает с зарегистрированными данными в базе данных и при совпадении дается команда на открытие шлагбаума. Надо отметить, что это сложная с математической точки зрения задача алгоритмизации. Вероятность верной идентификации номерных знаков зависит от времени суток, погоды, освещения, угла наклона видеокамеры, высоты нахождения номерного знака, загрязненности регистрационных знаков, условий эксплуатации устройства и т.д. При обработке данных видеопотока используются методы бинаризации Otsu, Собела и корреляционного анализа, позволяющие осуществлять необходимые геометрические преобразования, шумоподавление, изменение яркости и контраста изображения. После всех необходимых манипуляций по преобразованию изображения процент ошибки распознавания номерного знака составляет не более 0,2 %. Таким образом, автотранспортное средство движущиеся со скоростью 5-10 км/ч (а на придомовой территории скорость транспортного средства больше указанной не допускается) практически без временной задержки преодолевает «Умный шлагбаум» [8].

Анализ технических характеристик, выше рассмотренных «умных шлагбаумов» показал, что, несмотря на полученные положительные результаты апробирования, их эффективность в отношении беспрепятственного проезда оперативных подразделений пожарной охраны и др. оперативных служб остается по-прежнему низкой. Это обусловлено тем, что в районе выезда пожарной части может быть несколько десятков «умных шлагбаумов» с разными техническими характеристиками и алгоритмами пропуска автотранспортных средств. Для этого необходимо на каждой пожарной машине иметь соответствующий электронный ключ, планшет с номером телефона СКУД или специальным приложением с подключением к сети интернет, а также заносить государственные регистрационные номера всех пожарных автомобилей в специальную базу данных регистрационных номеров и постоянно ее проверять. Все это многообразие вносит определенную путаницу, приводит к потере времени и в итоге не обеспечивает полного беспрепятственного проезда на придомовую территорию. А дополнительные силы и средства из других пожарных частей прибывшие для ликвидации пожара вообще не смогут преодолеть препятствие в виде «умного шлагбаума». Таким образом существующие сегодня подходы и методы в обеспечении беспрепятственного проезда через систему управления «умного шлагбаума» для оперативных подразделений пожарной охраны неприемлемы. Вполне вероятно, что в обозримом будущем практически все дворовые территории жилых домов в крупных населенных пунктах будут оборудованы новыми «умными» устройствами СКУД. Поэтому необходим поиск новых более эффективных технических решений.

Российским законодательством определено, что автомобили экстренных и специальных служб (пожарная охрана, полиция, скорая помощь и др.) в целях беспрепятственного пропуска на дороге оборудуются проблесковыми маячками синего цвета и специальной звуковой сиреной [9]. Такой же подход может быть использован и в «умном шлагбауме». То есть наличие специальных сигналов на пожарной машине является не только отличительным признаком, но и ключом для открытия шлагбаума. Такие исследования уже осуществляют некоторые профильные компании. В частности, фирмой Entercam уже предлагаются технические решения по оборудованию «умных шлагбаумов» устройствами, распознающими автомобили с работающими проблесковыми маячками. Специалистами этой фирмы был разработан специальный алгоритм по выделению синего спектра из полноценной картинке видеопотока. Если устройство фиксирует 3 раза подряд загорающийся и гаснущий синий спектр с одинаковой частотой, то дается команда на открытие стрелы шлагбаума. В дальнейшем на отработанных алгоритмах в «умных шлагбаумах» могут быть использованы системы искусственного интеллекта. Они позволят безошибочно не только определять пожарные автомобили по цвету проблескового маячка, но и по звуковой сирене, геометрии кузова и цвету пожарной машины. Данный подход может быть использован и для определения

типов других экстренных служб. Внедрение в будущем такой системы СКУД действительно обеспечит беспрепятственный проезд через любые системы «умных шлагбаумов».

Список использованных источников

1. Российский статистический ежегодник. 2024: Стат.сб./Росстат. – М., 2024 – 630 с.
2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 21.03.2025).
3. Виды шлагбаумов - критерии выбора и их особенности для контроля доступа / Электронный ресурс. URL: <https://skud.pro/news/vidy-shlagbaumov/> (дата обращения: 21.03.2025).
4. Как выбрать шлагбаум во двор и защититься от нежеланных гостей / Электронный ресурс. Сайт Telecamera.ru. URL: <https://www.telecamera.ru/content/articles/s6643/e66044/> (дата обращения: 21.03.2025).
5. Шлагбаум и его виды для обеспечения охраны территории URL: <https://videogorod.ru/blog/shlagbaumi-raznoobrazie-vidov-i-oblasti-primeneniya/> (дата обращения: 21.03.2025).
6. Как получить субсидию на установку шлагбаума в Москве / Электронный ресурс. РИМО URL: <https://riamo.ru/articles/shpargalki/kak-poluchit-subsidiyu-na-ustanovku-shlagbauma-v-moskve-xl/?ysclid=m8jud6fz6s204072985> (дата обращения: 21.03.2025).
7. «Умный шлагбаум»: сотрудники экстренных служб теперь могут попасть во дворы и дома с помощью приложения / Новости города / Сайт Москвы URL: <https://www.mos.ru/news/item/65773073/?ysclid=m8k9bezpjw53206> (дата обращения: 21.03.2025).
8. ПАК «Умный шлагбаум» с выносными камерами / Электронный ресурс. Сайт EnterCam. URL: <https://entercam.ru/magazin/pak-umnyj-shlagbaum/pak-umnyj-shlagbaum-s-vynosnymi-kamerami?ysclid=m8kbn1tjes61083037> (дата обращения: 21.03.2025).
9. Постановление Правительства РФ от 23.10.1993 № 1090 (ред. от 06.12.2024) «О Правилах дорожного движения» (вместе с «Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения») / Электронный ресурс. КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_2709/ (дата обращения: 21.03.2025).

КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ ОБУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПОМЕЩЕНИЯХ ЖИЛОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Надточий Олег Витальевич
Загуменнова Марина Викторовна
Фирсов Александр Георгиевич
кандидат технических наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной
обороны МЧС России*

Аннотация.

В статье приведены результаты статистического анализа пожаров и их социальных последствий в жилье. Рассмотрена структура погибших при пожаре по их социальному положению. Приведены основные причины возникновения пожаров и гибели людей на них, основные результаты деятельности органов государственного пожарного надзора, связанные с обучением населения в жилье мерам пожарной безопасности в 2023-2024 гг. Авторами предложено использовать блочно-групповой метод обучения населения жилого сектора.

Ключевые слова: пожар, погибший при пожаре, причина пожара, обучение мерам пожарной безопасности, категории обучающихся, блочно-групповой метод обучения.

Обучение населения мерам пожарной безопасности – это одно из главных направлений всей системы обеспечения пожарной безопасности в России. Оно включает в себя «*формирование знаний, умений, навыков граждан в области обеспечения пожарной безопасности*» [1, с.253]. В соответствии с федеральным законом № 69-ФЗ [2] обучение мерам пожарной безопасности осуществляется в системе профессионального и дополнительного образования, в период осуществления гражданами своей трудовой и служебной деятельности, а также в их повседневной жизни и быту. То есть процесс обучения пожарной безопасности должен быть непрерывным на всем своем временном континууме от места работы (учебы) до места постоянного пребывания (жительства).

По данным пожарной статистики за 2019-2024 гг. около 30 % всех пожаров и более 90 % всех погибших при пожарах регистрируется в зданиях и сооружениях жилого сектора [3]. Из рис. 1 видно, что основная причина возникновения пожара – это неосторожное обращение с огнем. С данной причиной связано более 67 % пожаров и 54 % погибших при пожарах людей. На рис. 2 приведено долевое распределение количества погибших при пожарах людей по их социальному статусу.



Рис. 1. Долевое распределение количества пожаров (а) и количества погибших при пожарах людей (б) по причинам возникновения пожаров за период 2019-2024 гг.

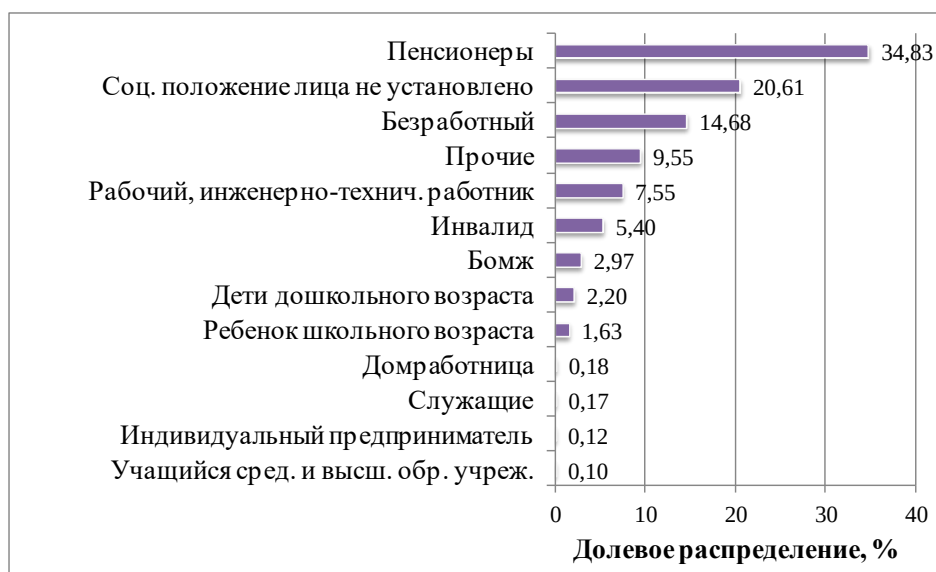


Рис. 2. Долевое распределение количества погибших при пожарах людей по их социальному статусу за период 2019-2024 гг.

Из анализа приведенных выше статистических данных следует, что почти 35 % всех погибших людей при пожарах составляют пенсионеры, 14 % безработные граждане, 5,4 % инвалиды и 0,18% домашние работники. В общей сложности 54,6% всех погибших людей при пожарах составляет группа людей, которые в силу своих возрастных, медицинских, социальных и профессиональных особенностей постоянно находятся дома. В эту группу также можно добавить детей дошкольного возраста, не посещающих дошкольные учреждения, детей, обучающихся на дому, самозанятых и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих свои профессиональные функции в домашних условиях. По экспертным оценкам такая группа людей может составлять еще до 5 %. То есть на пожаре погибает около 60 % людей, постоянно находящихся в жилых помещениях. При этом основная причина возникновения пожара и соответственно гибели людей – неосторожное обращение с огнем.

Обучение лиц, осуществляющий свою учебную, трудовую и служебную деятельность вне рамок жилого сектора ведется по месту их нахождения по специальным программам обучения в зависимости от их социального статуса, профессиональной подготовки, возраста и существующей пожарной опасности процесса производства. Обучение мерам пожарной безопасности с данной категорией населения осуществляется специально подготовленными для этой цели лицами, обладающими определенной совокупностью необходимых знаний, подтвержденных соответствующим документом, а также нередко с привлечением

сотрудников пожарной охраны. Что касается неработающего населения (находящегося, как правило, дома), то его обучение мерам пожарной безопасности должно осуществляться в форме инструктажей, бесед, лекций и просмотра учебных фильмов. Данная группа населения может также привлекаться при проведении учений и тренировок, организуемых по месту жительства. Их обучение может сопровождаться мероприятиями, проводимыми по противопожарной пропаганде. При этом надо обязательно учитывать, что данная категория людей имеет существенные различия не только по возрасту, но и уровню образования и мобильности. В таблице приведены основные результаты деятельности органов государственного пожарного надзора МЧС России, связанные с обучением населения жилого сектора мерам пожарной безопасности за период статистического наблюдения 2023-2024 гг. [4].

Таблица. Основные результаты деятельности органов государственного пожарного надзора МЧС России, связанные с обучением населения жилого сектора мерам пожарной безопасности в 2023-2024 гг.

Наименование показателя	Единица измерения	Период наблюдения	
		2023 г.	2024 г.
Кол-во кинозалов, в которых перед началом сеансов демонстрируются видеосюжеты о порядке действий в случае возникновения пожара	ед.	3780	3640
Кол-во практических отработок	тыс.ед.	267	293
Охват практических отработок	тыс.чел.	13877	12069
Организовано проведение рейдов по местам проживания многодетных семей	тыс.ед.	1021	986
Организовано проведение рейдов по местам одиноко проживающих пенсионеров и инвалидов	тыс.ед.	1057	813
Организовано проведение рейдов по местам проживания социально неадаптированных граждан с представителями ОВД	тыс.ед.	617	570
Всего направлено информации по вопросам пожарной безопасности жилого сектора	тыс.ед.	81	87
Кол-во мест проживания категорий населения, имеющих право на соц. поддержку, оборудованных автономными дымовыми пожарными извещателями	тыс.ед.	866	1029
в т.ч. мест проживания многодетных семей, семей, находящихся в трудной жизненной ситуации	тыс.ед.	564	676
Отремонтировано участков электропроводки	ед.	4239	4311
Отремонтировано печей, имеющих неисправности	ед.	3556	3772
Отремонтировано газового оборудования	ед.	5716	7267
Кол-во несовершеннолетних, проживавших в жилищах, имеющих признаки потенциальной пожарной опасности, временно размещенных в учреждениях соц. обслуживания с дальнейшим приведением жилищ в пожаробезопасное состояние	чел.	207	409
Кол-во жилищ с несовершеннолетними, имеющих признаки потенциальной пожарной опасности, с временно размещенными несовершеннолетними в учреждениях соц. обслуживания с дальнейшим приведением жилищ в пожаробезопасное состояние	ед.	122	176

Анализ информации, приведенный в таблице, показывает, что при обучении населения мерам пожарной безопасности основной вектор проводимых мероприятий направлен в отношении социально незащищенных слоев населения. В основном это пенсионеры и инвалиды, многодетные семьи и несовершеннолетние, проживающие в местах с признаками потенциальной пожарной опасности. Что касается др. слоев населения жилого сектора (например, домохозяйки и самозанятые), то четкой дифференциации в этом вопросе не наблюдается. А каждая группа населения, как уже отмечалось выше, имеет свои особенности, которые необходимо учитывать при обучении мерам пожарной безопасности.

Обучение – это сложный, кропотливый, поступательный и непрерывный процесс, который должен основываться на современных методах и технологиях обучения. По мнению авторов, обучение мерам пожарной безопасности в жилье должно строиться по блочно-групповому признаку. Первый блок обучаемых – это несовершеннолетние дети, разбитые на три возрастных группы: дети дошкольного возраста, учащиеся младших классов и учащиеся старших классов. Подача материала для детей дошкольного возраста и младших классов должна осуществляться в виде игр, красочных картинок, мультипликационных видеороликов, простых загадок или сказок с известными им персонажами. Для детей более старшего возраста целесообразнее для обучения использовать квест-игры, комиксы и компьютерные игры. Во всех случаях обучение детей должно осуществляться только через игровую форму.

Второй блок обучаемых – это уже взрослые люди. Их обучение целесообразно проводить с использованием Интернет-ресурсов и видео-контента, лекций, специальной литературы, буклетов, листовок и памяток.

Третий блок обучаемых – это возрастное поколение людей (в основном пенсионеры и инвалиды). Здесь также можно использовать групповой принцип обучения. Например, используя деление на мобильные и немобильные категории граждан. Их обучение должно строиться с использованием традиционных форм обучения в доступной разговорной форме и с показом видеоконтента, предоставлением простых буклетов, листовок и памяток с крупным шрифтом.

Главный вопрос – это конечно как организовать процесс обучения населения мерам пожарной безопасности в жилом секторе. Одним из таких решений может стать привлечение управляющей компании для обучения людей мерам пожарной безопасности в быту. Например, ее ресурсы могут быть использованы при организации учебной эвакуации людей из здания, сбора людей на придомовой территории для проведения инструктажа (обучения) правилам пожарной безопасности. Также можно широко использовать существующие клубы по интересам или осуществлять обучение в рамках программы долголетия. Для обучения возрастных пенсионеров и маломобильных инвалидов можно привлекать органы социальной защиты населения, а для обучения детей – органы опеки. Использование любой формы обучения подразумевает подачу интересного, красочного и исчерпывающего по тематике материала.

В дальнейшем необходимы более серьезные и глубокие научные исследования в данной области и внесение соответствующих поправок в законодательство Российской Федерации. Использование рассмотренного выше подхода позволит существенно повысить уровень «пожарной» грамотности населения в быту и соответственно сократить не только количество пожаров, но и гибель и травмирование людей при пожарах.

Список использованных источников

1. Пожарная безопасность. Энциклопедия. 5-е изд. испр. и доп. М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2017. 582 с.

2. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О пожарной безопасности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025) / Интернет ресурс. КонсультантПлюс URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения 27.03.2025).

3. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информационно-аналитический сборник / В.С. Гончаренко, Т.А. Чечетина, В.И. Сибирко [и др.]. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. – 110 с. – EDN BSONFO.

4. Государственный надзор МЧС России в 2023 г: информационно-аналитический сборник / М.В. Загуменнова, К.В. Домрачев, Е.Н. Малемина [и др.]. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. – 258 с. – EDN FCTSHI.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ОРГАНОВ СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ В 2024 ГОДУ

Фирсов Александр Георгиевич
кандидат технических наук
Загуменнова Марина Викторовна
Малёмина Екатерина Николаевна

*Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной
обороны МЧС России*

Аннотация.

В статье приведена классификация объектов социального обслуживания населения. Проанализирована обстановка с пожарами и их последствиями на данных объектах. Рассмотрены основные результаты работы органов федерального государственного пожарного надзора, как в области пожарного надзора, так и при осуществлении пожарной профилактики. Выявлены позитивные тенденции в обеспечении пожарной безопасности объектов социального обслуживания населения.

Ключевые слова: объект социального обслуживания населения, пожар, погибший при пожаре, контрольное (надзорное) мероприятие, нарушение требований пожарной безопасности, профилактика пожаров, профилактическое мероприятие, наглядная агитация.

Социальная политика государства – это комплекс определенных мер направленных на развитие социальной сферы общества, поддержание нормальных условий жизнедеятельности, социальной справедливости и защиты населения. Защита населения включает в себя три основные формы: социальное обеспечение, социальное страхование и социальная помощь. Важнейшим приоритетом социальной политики государства в современных условиях является создание оптимальной социальной инфраструктуры и ее развития, в т.ч. обеспечение необходимого уровня пожарной безопасности на объектах социального обслуживания населения.

Объектами социального обслуживания населения (далее – соц.объекты) являются следующие учреждения:

дома-интернаты для престарелых и инвалидов, специальные дома для одиноких престарелых и комплексные центры;

детские дома-интернаты для умственно отсталых детей, дома интернаты для детей с физическими недостатками, социально-реабилитационные центры для несовершеннолетних, центры помощи детям, оставшимся без попечения родителей, социальные приюты для детей и подростков;

психоневрологические интернаты;

геронтологические центры и геронтопсихиатрические центры;

социальные гостиницы, центры социальной реабилитации для лиц без определенного места жительства, дома ночного пребывания, центры для лиц, освободившихся из мест лишения свободы.

Специфика данных учреждений заключается в сложном психическом, неврологическом, физическом и возрастном состоянии людей не всегда адекватно воспринимающих реальную обстановку, складывающуюся вокруг них, а также одновременного наличия большого количества таких пациентов. Поэтому обеспечение пожарной безопасности объектов

соц.защиты является важной и приоритетной, а также достаточно сложной задачей, возложенной на органы федерального государственного пожарного надзора (далее – ФГПН).

Анализ статистической информации [1], представленной в табл. 1, показал, что в среднем на объектах соц.защиты ежегодно регистрируется порядка 278 пожаров и 15 чел. погибших. Надо отметить, что количество пожаров и погибших при них людей характеризуются тенденцией снижения числовых значений показателей. Данная тенденция непосредственно связана с работой ФГПН, направленной на предупреждение возникновения пожаров, ограничение распространения и снижение их возможных последствий на объектах соц.защиты. Основные результаты деятельности органов ФГПН за 2024 г. на данных объектах приведены в информационно-статистическом сборнике «Государственный надзор МЧС России» [2]. Сбор статистических данных, характеризующих результаты осуществления ФГПН на объектах соц.защиты, осуществлялся в соответствии с регламентом, изложенным в приказе МЧС России от 20.11.2024 г. № 1020 [3]. Статистические данные по Российской Федерации приведены с учетом результатов надзорной и профилактической деятельности ФГПН на объектах защиты новых территорий Российской Федерации (Донецкая Народная Республика, Луганская Народная Республика, Запорожская и Херсонская области).

Таблица 1. Количество пожаров и количество погибших людей при пожарах на объектах соц.защиты населения в 2020-2024 гг.

Показатели обстановки с пожарами	Период статистического наблюдения				
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023г.	2024 г.
Количество пожаров, ед.	265	285	294	261	286
Количество погибших людей, чел.	36	16	12	4	5

В целом по итогам 2024 г. на территории России зарегистрировано 4 966 ед. поднадзорных объектов соц.защиты. Из них 38,64 % (1 919 ед.) составляют дома-интернаты для престарелых и инвалидов и 35,5 % (1 763 ед.) дома-интернаты для умственно отсталых детей. Психоневрологические интернаты составляют 18,71 % (929 ед.), социальные гостиницы 5,40 % (268 ед.), геронтологические и геронтопсихиатрические центры 1,75 % (87 ед.). Долевое распределение количества поднадзорных объектов соц.защиты приведено на рис. 1.



Рис. 1. Долевое распределение количества зарегистрированных объектов соц.защиты (%) в 2024 г.

По итогам 2024 г. органами государственного пожарного надзора было проведено 1 294 плановых контрольных (надзорных) мероприятий (далее – КНМ) и 1 487 внеплановых КНМ по соблюдению обязательных требований пожарной безопасности на объектах соц.защиты.

По результатам проведения КНМ выявлено 7 798 нарушений требований пожарной безопасности. Из них 55,24 % (4 308 ед.) приходится на дома-интернаты для престарелых и инвалидов, 19,27 % (1 503 ед.) психоневрологические интернаты, 14,0 % (1 092 ед.) на дома-интернаты умственно отсталых детей, 7,05 % (550 ед.), социальные гостиницы, и 4,42 % (345 ед.) на геронтологические и геронтопсихиатрические центры. Долевое распределение количества выявленных нарушений, в результате проведенных КНМ на поднадзорных объектах соц.защиты, приведено на рис. 2.

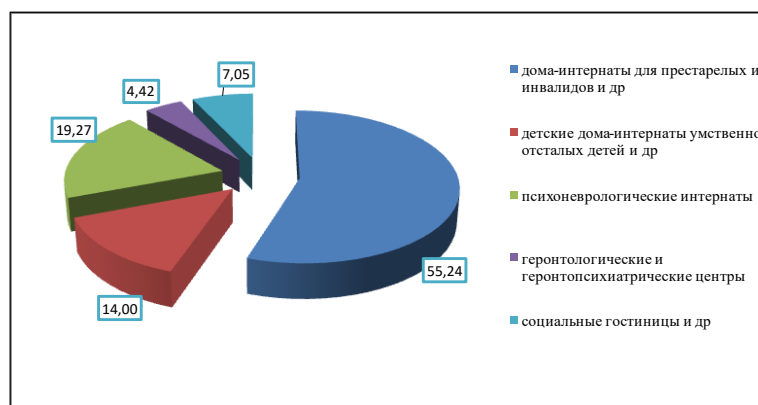


Рис. 2. Долевое распределение количества выявленных нарушений требований пожарной безопасности (%) по результатам проведения КНМ на объектах соц.защиты в 2024 г.

Общее количество устраненных нарушений обязательных требований пожарной безопасности по результатам проведенных КНМ в 2024 г. составило 2 844 ед. Из них 55,03 % (1 565 ед.) приходится на дома-интернаты для престарелых и инвалидов 18,21 %, (518 ед.) на дома-интернаты умственно отсталых детей, 16,39 % (466 ед.) на психоневрологические интернаты, 5,87 % (167 ед.) на социальные гостиницы, и 4,5 % (128 ед.) на геронтологические и геронтопсихиатрические центры. Долевое распределение количества устраненных нарушений, в результате проведенных КНМ на поднадзорных объектах соц.защиты приведено на рис. 3.

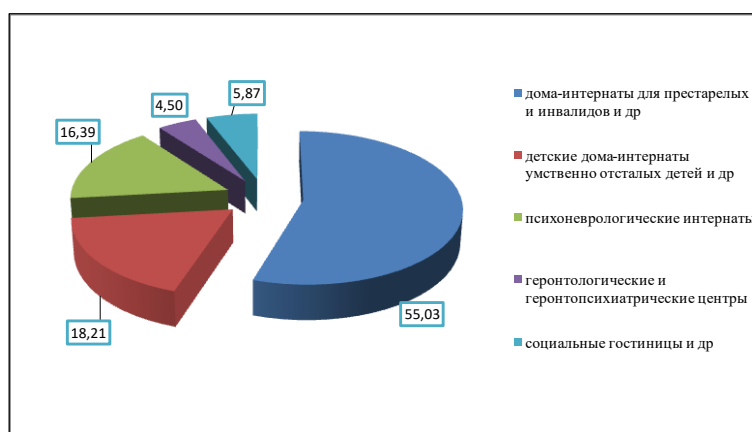


Рис. 3. Долевое распределение количества устраненных нарушений требований пожарной безопасности (%) по результатам проведения КНМ на объектах соц.защиты в 2024 г.

Доля устраненных нарушений от общего числа выявленных нарушений требований пожарной безопасности, по результатам проведенных КНМ, в среднем составила 36,47 %

(варьируется от 30,36 % в социальных гостиницах до 47,44 % в домах-интернатах умственно отсталых детей).

По результатам проведения плановых КНМ выдано 864 предписания об устранении нарушений требований пожарной безопасности. Из них 437 ед. домам-интернатам для престарелых и инвалидов, 181 ед. психоневрологическим интернатам, 179 ед. домам-интернатам умственно отсталых детей, 48 ед. социальным гостиницам и 19 ед. геронтологическим и геронтопсихиатрическим центрам.

В течение 2024 г. органами ФГПН также проводилась значительная работа по профилактике пожаров на рассматриваемых объектах. Так в течение года проведена 4 761 практическая тренировка по эвакуации людей в случае возникновения пожара или чрезвычайной ситуации. Из них 2 037 ед. (42,79 %) проведено в домах-интернатах для престарелых и инвалидов, 1 555 ед. (32,66 %) в домах-интернатах умственно отсталых детей, 869 ед. (18,25 %) в психоневрологических интернатах, 220 ед. (4,62 %) в социальных гостиницах и 80 ед. (1,68 %) в геронтологических и геронтопсихиатрических центрах.

Также органами ФГПН осуществлялась работа по размещению на объектах соц.защиты соответствующей наглядной агитации по соблюдению мер пожарной безопасности. Всего в 2024 г. было осуществлено 15 519 ед. подобных профилактических мероприятий. Порядка 42,74 % (4 923 ед.) мероприятий проведено в домах-интернатах для престарелых и инвалидов, 34,53 % (3 977 ед.) в домах-интернатах умственно отсталых детей, 13,20 % (1 520 ед.) в психоневрологических интернатах, 7,25 % (835 ед.) в социальных гостиницах и 2,29 % (264 ед.) в геронтологических и геронтопсихиатрических центрах.

Большое внимание органами ФГПН уделялось таким профилактическим мероприятиям как выступление и публикация в средствах массовой информации (далее – СМИ). Распределение количества выступлений и публикаций в СМИ о соблюдении требований пожарной безопасности на объектах соц.защиты населения приведены в табл. 2. Значительное количество данного вида профилактического мероприятия проводилось в СМИ, аккредитованных в сети интернет (9 537 ед.) и различных социальных сетях (9 846 ед.). В общей сложности они составляют около 70 % от объема всех публикаций в СМИ. Использование данного канала СМИ позволяет более эффективно работать с молодежью и охватить более широкий возрастной спектр. Около 17 % (4 756 ед.) составляют публикации материала через каналы местного радиовещания. Более 9 % (2 599 ед.) приходится на периодическую печать и 3,5 % (960 ед.) на – телевизионные каналы вещания. Эти традиционные направления СМИ охватывают остальную более возрастную часть населения. Больше всего выступления приходится на дома-интернаты для престарелых и инвалидов (10 886 ед.).

Таблица 2. Распределение количества выступлений и публикаций в средствах массовой информации о соблюдении требований пожарной безопасности на объектах соц.защиты населения в 2024 г.

Наименование средств массовой информации	Всего, ед.	В т.ч. органы соц.защиты населения:				
		для престарелых и инвалидов и др., ед.	детские дома-интернаты умственно отсталых детей и др., ед.	психоневрологические интернаты, ед.	и геронтологические геронтопсихиатрические центры, ед.	и социальные гостиницы и др., ед.
Количество выступлений, публикаций в т.ч.:	27698	10886	8791	3749	1099	3173
телевидение	960	296	321	175	29	139
радиовещание	4756	2994	940	339	53	430
периодическая печать	2599	972	900	424	113	190
интернет	9537	3570	3154	1278	393	1142
социальные сети	9846	3054	3476	1533	511	1272

В целом проведенные исследования показали, что настойчивая, поступательная и системная в организационном плане контрольная (надзорная) деятельность и пожарно-профилактическая работа в отношении объектов соц.защиты населения дают свои позитивные результаты. Состояние пожарной безопасности объектов данной группы с каждым годом улучшается. Количество пожаров на объектах соц.защиты на протяжении последних пяти лет остается на практически на одном уровне, а гибель людей на данных объектах характеризуется устойчивой тенденцией снижения. Однако проведенные расчеты показывают, что ожидаемый риск гибели людей при пожарах на данных объектах еще высок и составляет $5 \cdot 10^{-2}$, что значительно выше установленных нормативных значений [4].

Список использованных источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информационно-аналитический сборник / В.С. Гончаренко, Т.А. Чечетина, В.И. Сибирко [и др.]. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. – 110 с. – EDN BSONFO.
2. Государственный надзор МЧС России в 2023 г: информационно-аналитический сборник / М.В. Загуменнова, К.В. Домрачев, Е.Н. Малемина [и др.]. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. – 258 с. – EDN FCTSHI.
3. Приказ МЧС России от 20.11.2024 г. № 1020 «О внесении изменений в приложения №1, №17-21 к приказу МЧС России от 22.12.2021 № 900».
4. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» URL https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/536083e9e39935b1f05a0f37e81d7116ddc66d23/?ysclid=lqwncf8wur939268471 (дата обращения 10.04.2025).

КОНЦЕПЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОЗДАНИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ МЧС РОССИИ

Глеб Юрьевич Шамсудинов
Вячеслав Юрьевич Яровой
Вадим Петрович Кормышев

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматриваются актуальные методы применения искусственного интеллекта (далее - ИИ) в предметно-ориентированных интерактивных технологиях обучения. Особое внимание уделяется реализации механизмов автоматизированного ответа на вопросы с учетом действующих нормативных документов, алгоритмам поиска и идентификации ошибок, а также сравнения использования нейронных сетей и когнитивных агентов.

Ключевые слова: интеграция ИИ, разработка, интерактивное повествование, подготовка личного состава, интерактивные технологии обучения.

Нейронные сети - это математические модели, а также их программные или аппаратные реализации, созданные по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей [1]. Они состоят из взаимосвязанных искусственных нейронов, организованных в слои, и способны обучаться на данных, выявляя сложные закономерности.

Также, похожим инструментом ИИ являются когнитивные агенты - программные системы, имитирующие процессы человеческого мышления и принятия решений [2]. В отличие от нейронных сетей, когнитивные агенты опираются на формальные логические правила и базы знаний, что делает их поведение более предсказуемым и интерпретируемым.

Сравнение двух инструментов представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Сравнение нейронных сетей и когнитивных агентов

Критерий	Нейронные сети	Когнитивные агенты
Основа работы	Математические модели, имитирующие биологические нейроны.	Программные системы, имитирующие человеческое мышление и рассуждение.
Подход к обработке данных	Статистический, основанный на выявлении закономерностей в данных.	Логико-символический, основанный на правилах и знаниях.
Обучение	Требуют больших объемов данных (обучение с учителем/без учителя).	Могут использовать предварительно заложенные знания (экспертные системы) или обучаться через взаимодействие.
Интерпретируемость	Часто работают как "черный ящик" (сложно объяснить принятие решений).	Более прозрачны, так как используют логические правила и базы знаний.
Гибкость и адаптивность	Хорошо справляются с распознаванием образов, но плохо адаптируются к новым задачам без переобучения.	Могут рассуждать, планировать и адаптироваться к новым условиям, если заложены соответствующие механизмы.
Примеры применения	Распознавание изображений, NLP, прогнозирование.	Виртуальные ассистенты, экспертные системы, автоматизированные системы принятия решений.

Основополагающим критерием при определении оптимального инструментария выступает соответствие технологий ИИ специфическим требованиям подготовки специалистов МЧС.

В рамках изучения интерактивных методов по обучению личного состава МЧС России, проведено множество работ в области внедрения визуальных новелл для обучения курсантов учебных заведений ведомства [3-4].

Одной из ключевых проблем, присущих визуальным новеллам, является необходимость ручного прописывания всех возможных вариантов развития сценария и диалогов. Такой подход требует значительных временных и трудовых ресурсов, особенно при создании образовательных систем, основанных на нормативно-правовой базе. Поскольку, нормативно-правовая база, применяемая в профессиональной деятельности, регулярно обновляется, возникает необходимость в частой переработке содержательной части сценария.

Кроме того, статическая структура сценария ограничивает вариативность поведения персонажей и не позволяет в полной мере реализовать динамичную реакцию на действия обучаемого.

В контексте подготовки личного состава подразделений пожарной охраны особую ценность приобретает использование когнитивных агентов, способных вести содержательный диалог с обучаемыми и моделировать профессионально-значимые ситуации. Когнитивный агент, предназначенный для таких целей, должен быть обучен на основе действующих нормативно-правовых актов МЧС России, а также федеральных законов, регламентирующих вопросы пожарной безопасности и организации пожарной охраны. На рисунке представлена блок-схема работы когнитивных агентов с обучаемыми в системе имитационного обучения.

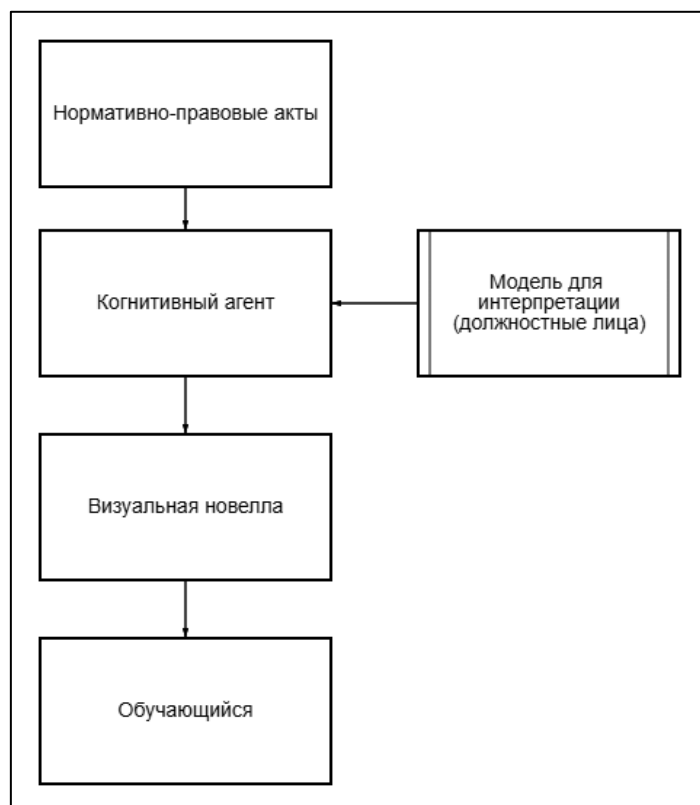


Рисунок – блок-схема работы когнитивного агента

Кроме того, агенту будет представлена структурированная модель должностей в системе пожарной охраны, включающая распределение функций, полномочий и обязанностей для каждой категории сотрудников. Данная модель обеспечит контекстно-зависимую генерацию ответов: например, при обращении к агенту с вопросом о должностных обязанностях, он будет формировать ответ в соответствии с функционалом конкретной роли.

Однако для достижения высокой эффективности обучения недостаточно лишь реализовать статичный сценарий взаимодействия обучаемого с когнитивным агентом. Одной из важнейших задач в этом направлении является разработка алгоритма поиска и идентификации ошибок, допускаемых пользователем в процессе взаимодействия с визуальной новеллой.

Ключевая идея алгоритма заключается в динамическом анализе ответов обучаемого и сопоставлении их с корректными действиями или знаниями, основанными на базе актуальных правовых документов. На основании результатов такого анализа когнитивный агент способен модифицировать сценарий обучения, встраивая в него обратную связь, пояснения, а также адаптивные диалоги, учитывающие типичные ошибки конкретного пользователя.

Таким образом, формируется нелинейная структура обучения, в которой правильные действия обучаемого приводят к развитию стандартного профессионального сценария, а ошибки вызывают специальные отклонения в развитии сюжета, предполагающие повторное изучение, дополнительную проработку проблемных моментов, или даже ввод уточняющих вопросов от виртуальных персонажей.

В табл. 2 представлены преимущества внедрения когнитивного агента в предметно-ориентированные интерактивные методы обучения.

Таблица 2 - Преимущества внедрения когнитивного агента в обучающие визуальные новеллы

Показатель	До внедрения когнитивного агента	После внедрения когнитивного агента
Актуализация	Ручная, требует переработки сценария	Автоматическая, через обновление базы знаний
Вариативность сценария	Ограничена	Высокая, сценарий меняется в зависимости от действий
Реализм диалогов	Заранее заданные реплики	Динамическая генерация с учетом должности и контекста
Обратная связь	Фиксированная	Адаптивная, зависит от правильности действий
Диагностика ошибок обучающегося	Ограничена	Встроенная, с адаптацией хода обучения

Таким образом, искусственный интеллект в виде когнитивного агента, обладающий знаниями о нормативных документах и должностных обязанностях, может моделировать диалоги и ситуации в соответствии с конкретной ролью, что особенно важно для погружения обучающегося в реальные ситуации. Это делает технологию незаменимой в системе подготовки специалистов для подразделений МЧС России.

В перспективе планируется модернизация уже созданного программного продукта при помощи внедрения в него когнитивного агента [5]. Предполагается проведение эмпирических исследований, направленных на оценку влияния внедрения когнитивного агента на учебную мотивацию, динамику освоения материала, а также формирование устойчивых профессиональных знаний и умений

Список использованных источников

1. Удилов, Н. С. Нейронные сети: исторический обзор развития, формирования и особенности нейронных сетей в сравнении с биологическими сетями / Н. С. Удилов // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 106-11. – С. 119-125. – DOI 10.18411/trnio-02-2024-620. – EDN DGUMZE.
2. Decision Making and Control of a Cognitive Agent's Knowledge Process Under Time Constraints / I. Fominykh, A. Ereemeev, N. Alekseev, N. A. Gulyakina // Communications in Computer and Information Science. – 2020. – Vol. 1282. – P. 212-221. – DOI 10.1007/978-3-030-60447-9_13. – EDN JDUWOD.
3. Применение предметно-ориентированных интерактивных технологий обучения для подготовки личного состава МЧС России / Г. Ю. Шамсутдинов, В. Ю. Яровой, С. О. Куртов [и др.] // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2024. – № 2(33). – С. 48-57. – DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2024.63.17.020. – EDN JCRUBG.
4. Шамсудинов, Г. Ю. Новеллы как инструмент реализации ситуационных задач в процессе обучения в вузах МЧС России / Г. Ю. Шамсудинов, А. Н. Шмаков // Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы : Материалы международного форума, Санкт-Петербург, 24 октября 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева, 2024. – С. 85-88. – EDN MDHGBC.
5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024681920 Российская Федерация. Тематическая интерактивная игра "Смена караулов" : № 2024680944 : заявл. 12.09.2024 : опубл. 16.09.2024 / Г. Ю. Шамсудинов, В. Ю. Яровой, С. О. Куртов [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирская пожарно-спасательная академия" Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны чрезвычайным ситуациям ликвидации последствий стихийных бедствий. – EDN IJDCTI.

ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ЭЛЕКТРОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

Татьяна Пименовна Великоклад
кандидат юридических наук, доцент

*Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской
обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России*

Аннотация.

В статье рассмотрен международный опыт пожарных-спасателей при тушении пожаров на электротранспорте, сформулированы основные рекомендации, так как на сегодняшний день нет единых технологий по ликвидации пожаров на транспортных средствах с литий-ионными аккумуляторными батареями, пожарные-спасатели действуют, опираясь на свой опыт, а также согласно инструкциям компаний-производителей.

Ключевые слова: идентификация электромобилей, методики тушения пожаров, пробивное устройство, резервуар с водой, электромобильный транспорт

За последние десятилетия во всем мире, включая Россию, отмечается заметный подъем производства и продаж электротранспорта. На сегодняшний день всемирно эксплуатируется более 40 млн. электромобилей, в том числе 425 тыс. электробусов. Отметим, что и в Российской Федерации также происходит увеличение таких транспортных средств [1]. При этом особое внимание уделяется поддержке производства электромобилей и стимулированию спроса на них с целью создания перспективных технологий в сфере электротранспорта и сохранения конкурентоспособности в области автомобилестроения. В то же время электромобили сокращают выбросы парниковых газов, снижая загрязнение воздуха и способствуя снижению глобального потепления, тем самым, делая наш мир чище и безопаснее для будущих поколений.

Тем не менее, риск возгорания высокоэнергетических аккумуляторов представляет собой серьезную проблему для безопасности электротранспорта и его тушения. В свою очередь, к причинам возгорания литий-ионных аккумуляторов относят неправильную эксплуатацию электромобилей, производственный брак, чаще дорожно-транспортные происшествия. Во всех случаях, происходит тепловой разгон, с последующими реакциями, приводящими к возгоранию и взрыву [2].

Безусловно, производители электромобилей, работают в этом направлении, и в последнее время, оснащают аккумуляторные ячейки электронными блоками, которые отслеживают температурные режимы, однако данные конструктивные особенности не всегда способны исключить внешние воздействия, например, дорожно-транспортные происшествия, при которых происходит возгорание литий-ионных аккумуляторных батарей из-за нарушения их герметизации. При этом важно понимать, что тушение пожаров и ликвидация последствий дорожно-транспортных происшествий электротранспорта по сравнению с пожарами на автомобилях с бензиновыми или дизельными двигателями имеют ряд отличительных особенностей, которое следует учитывать пожарно-спасательным подразделениям при ликвидации чрезвычайных ситуаций [3].

Нельзя не признать, что на сегодняшний день у пожарных-спасателей нет единых технологий тушения пожаров электротранспорта. В каждой стране пожарные-спасатели действуют, опираясь на свой опыт, а также согласно инструкциям компаний-производителей.

В свою очередь, очень важно понимать, что ликвидация чрезвычайных ситуаций с участием электромобилей, требует высокой степени координации и между различными экстренными службами, поэтому специалистам всех экстренных служб и подразделений МЧС России, требуются дополнительные навыки и соответствующая подготовка.

Очевидно, что при тушении возгораний электромобилей возможно поражение электрическим током, поскольку в электромобилях присутствует высоковольтное напряжение, в этой связи, пожарным-спасателям, необходимо уметь дистанционно отключать высоковольтную систему в автомобилях на электротяге, например, через приложение производителя или систему аварийной помощи. При этом, нужно правильно идентифицировать такое транспортное средство, применяя программное обеспечение, установленное на планшете или мобильном устройстве. Безусловно, для идентификации электромобиля требуется использовать «спасательную карту», на которой есть вся информация о данном электромобиле [4].

Вместе с тем, учитывая, что при воспламенении батарея уже находится в состоянии теплового разгона, то основной задачей огнетушащего вещества является резкое снижение ее температуры. Для этого применяют воду или углекислоту. Вода обладает высокой теплоемкостью и доступностью, углекислота низкой температурой на выходе из огнетушителя. Но, в отличие от воды, возможность постоянно, до полного прекращения реакции горения, подавать углекислоту к аккумуляторной батарее отсутствует. При этом полную ликвидацию горения не обеспечивает не одно из огнетушащих веществ. Вода обладает подвижностью и низкой смачивающей способностью, что приводит к ее большому расходу, поэтому необходимо искать пути по подбору средств и методов пожаротушения [5].

Анализируя международный опыт пожарных-спасателей, можно рассмотреть и их рекомендации. Следует отметить, что безопасную систему борьбы с горящими электромобилями предложили инженеры австрийской компании «Rosenbauer». Так как аккумуляторный блок в электромобилях, обычно расположен на уровне колесной базы в задней или средней части, он недоступен для подачи снаружи огнетушащих веществ, соответственно инженеры-разработчики рекомендуют применять устройство «пробивной ствол», конструкция которого, позволяет подавать огнетушащее средство непосредственно в корпус литий-ионной батареи, через отверстие, которое пробивается в днище электромобиля.

Важно подчеркнуть, что электромобили очень часто после тушения пожара, вновь воспламеняются. В этой связи, инженеры-разработчики, компания которых зарегистрирована в Дании, предлагают использовать металлический контейнер с водой, для помещения туда поврежденного электромобиля на 24 часа и более. Однако осуществлять это может быть достаточно проблематично в том случае, если поврежденный электромобиль находится в труднодоступном месте (например, подземные паркинги, узкие дворы и прочее), из-за больших габаритных размеров контейнера. В свою очередь, для решения этой проблемы Белорусские коллеги из МЧС предлагают использовать свою разработку «сумку-покрывало» для электромобилей RECOVER-E-BAG. Предлагаемое устройство является довольно компактным, размеры транспортировочного контейнера для оборудования составляют 600×400×160 мм., что позволяет вывозить это устройство на пожарной аварийно-спасательной технике при выезде на чрезвычайные ситуации, а также оставлять его непосредственно на специализированных местах-стоянках.

Для применения «сумки-контейнера» необходимо развернуть ее, заполнить огнетушащим веществом, и вместе с поврежденным автомобилем переместить на эвакуатор. После использования загрязненную воду или иное огнетушащее вещество необходимо утилизировать надлежащим образом. Безусловно, применение устройства «сумки-контейнера» имеет ряд преимуществ, это мобильность и простота в использовании, низкий расход воды за счет адаптации к контуру автомобиля, возможность погрузки поврежденного

транспортного средства на эвакуатор в данном чехле, а также удерживание загрязненной воды до утилизации ее надлежащим порядком [6].

Таким образом, учитывая международный опыт пожарных-спасателей при тушении электротранспорта, необходимо взять на заметку следующие рекомендации:

- до начала тушения электромобиля, надлежит его идентифицировать с помощью «карты спасения», применяя программное обеспечение, установленное на планшете или мобильном устройстве;

- пожарным-спасателям необходимо использовать средства индивидуальной защиты от ядовитых веществ, выделяющихся при возгорании;

- для эффективного тушения электротранспорта, стоит применять специальное устройство (пробивной ствол), позволяющий подавать огнетушащие средства непосредственно в ячейки аккумуляторной батареи;

- с целью охлаждения батареи, требуется осуществлять непрерывную подачу огнетушащих средств и в большом количестве, в зону горения литий-ионной аккумуляторной батареи;

- для предотвращения повторного возгорания электромобиля, его нужно погрузить на 24 часа в специальный контейнер, или устройство «сумку-контейнер» с огнетушащим веществом;

- требуется правильно транспортировать поврежденный электромобиль к месту хранения и надлежащим образом утилизировать огнетушащее средство.

Вместе с тем, необходимо не только разрабатывать технологии тушения электротранспорта, но и искать пути по подбору средств пожаротушения, изучая и обосновывая на физико-химическом уровне реакцию горения лития.

Список использованных источников

1. Концепция по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года.// Утв. распоряжением Правительства РФ от 23 августа 2021 г. № 2290-р. [Электронный ресурс consultant.ru/ document/cons-dok]. (Дата обращения: 10.04.2025).

2. Великоклад Т.П. Проблемы, возникающие при тушении электромобилей и зарядных станций в подземных паркингах // Журнал РАН «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций». № 1-2025. С.29.

3. Руководство по ведению аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий с комплектом «типовых технологических карт разборки транспортных средств, деблокирования и извлечения пострадавших при ликвидации последствий ДТП», утв. Заместителем Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий А.П. Чуприян. Москва. 2012.г

4. ГОСТ Р. 22.8.12-2022 «Карта спасения для транспортного средства. Термины и определения. Общие требования к кодификации, маркировке и идентификации». Электронный ресурс, режим доступа: <https://mchs.gov.ru>. Дата обращения 10.04.2025.

5. Руководство по действиям в чрезвычайных ситуациях для Tesla Model S (модель 2021 года) Tesla Inc. 2021. Emergency response guide Model S (model of 2021). Online: <https://www.tesla.com/firstresponders>. Accessed: 2022/11/29.

6. Рекомендации по тушению электромобилей в Минском гарнизоне МЧС: утв. нач. Минского гор. управ. МЧС Республики Беларусь от 31.03.2021.С.18. Электронный ресурс, режим доступа: consultant.ru. (Дата обращения: 17.04.2025).

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Татьяна Пименовна Великоклад
кандидат юридических наук, доцент

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

Аннотация.

В связи с увеличением парка электротранспорта в Российской Федерации, а также возникающими рисками для пожарных-спасателей при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий с участием таких транспортных средств, необходимо использовать карты спасения для идентификации электромобилей, с целью повышения эффективности проведения аварийно-спасательных работ.

Ключевые слова: аварийно-спасательные работы, дорожно-транспортные происшествия, карта спасения, спасательный лист, электромобили

В соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации об утверждении Концепции по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года, в нашей стране происходит увеличение таких транспортных средств [1]. В то же время, конструктивные особенности электромобилей, разнообразие марок и моделей сформировало новые ограничения при их тушении, значительно увеличив время проведения спасательных операций в целом, в том числе время деблокировки пострадавших и оказания им первой помощи.

Стоит подчеркнуть, что деятельность сотрудников МЧС России по совершенствованию системы спасения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях направлена на сокращение количества погибших и тяжести последствий для пострадавших граждан, путем оперативного реагирования пожарно-спасательных подразделений на автомобильные аварии, а также совершенствование технологий проведения аварийно-спасательных работ, оказания профессиональной медицинской помощи пострадавшим, и оснащение спасательных подразделений современным оборудованием, техникой и необходимыми инструментами.

Необходимо подчеркнуть, что тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ при дорожно-транспортных происшествиях с участием электротранспорта, по сравнению с пожарами на автомобилях с бензиновыми или дизельными двигателями имеют ряд отличительных особенностей, которые следует учитывать пожарным-спасателям. Отметим, что одной из частых причин пожара являются дорожно-транспортные происшествия, в результате которых разрушается корпус литий-ионной аккумуляторной батареи, возникает пожар, при этом, выделяется большое количество токсичных газов, приводящих к отравлению не только водителя и находящихся в электротранспорте пассажиров, но и тех людей, которые оказались рядом.

Поэтому, до начала проведения аварийно-спасательных работ, пожарные-спасатели должны правильно идентифицировать электромобиль, так как при ликвидации пожара, возникает опасность поражения электрическим током от высоковольтных систем, в результате чего, пожарные-спасатели могут получить ожоги различной степени тяжести, вплоть до

летального исхода. Как нам известно, возгорания, возникающие на электрооборудовании, относят к пожарам класса – Е, тушение которых, имеет свою специфику [2].

Вместе с тем, анализ мирового опыта применения идентификации показал, что есть несколько основных направлений идентификации электромобилей. Во-первых, через номерные знаки (зеленого, синего цвета или буквенные комбинации). При этом необходимо отметить, что номерные знаки, в основном находятся на передней и задней части транспортного средства и в случае ДТП приходят в негодность, снижая возможность идентификации электромобиля. Во-вторых, через различные этикетки, наклейки. В-третьих, маркировка в соответствии с ISO 17840-4:2018 [3].

В свою очередь, нужно принять во внимание тот факт, что в Европейском союзе, при участии автомобильных клубов, были разработаны и одобрены решения по внедрению «спасательного листа», на котором размещена информация с помощью пиктограмм и знаков. В спасательном листе (или карте спасения) находятся сведения о местах усилений кузова электромобиля, о расположении топливного бака, аккумуляторной батареи, размещение подушек безопасности, газогенераторов, блоков управления, а также указаны места, в которых разрешено производить резку кузова. Отметим, что технологии проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий с участием электромобилей имеют свои особенности, так как на таких транспортных средствах есть зоны, которые определены как «зоны без порезов» из-за высокого напряжения, газовых стоек и опасности срабатывания системы пассивной безопасности (SRS) или подушек безопасности.

Как известно, «спасательный лист», можно скачать с сайта производителя, или воспользоваться QR-кодом (код быстрого отклика) для получения информации. Для удобства доступа пожарных и спасателей к карте спасения, водителям рекомендуется размещать их за солнцезащитным козырьком электромобиля, лобовом стекле, наклеивать на среднюю стойку автомобиля (стойка рядом с водителем), на заднюю крышку топливного бака. Причем, расположение мест размещения наклеек обозначены в соответствии со статистикой повреждений электромобилей при дорожно-транспортных происшествиях, с учётом того, что хотя бы одна из наклеек всегда останется в зоне видимости при возгорании электромобиля. Преимущество данного способа представления информации спасателям о конструкции автомобиля, заключается в том, что в «карте спасения» указывается информация о конкретно данном автомобиле, с его элементами пассивной безопасности, а также другими необходимыми сведениями.

Стоит отметить, что и в Российской Федерации провели ряд экспериментов по маркировке легковых транспортных средств категории М1 (легковые автомобили, на которых осуществляется перевозка пассажиров не более 8-ми человек, при этом масса машины не должна превышать 3,5 тонн). В ходе чего было выявлено, что наиболее актуальным является расположение идентификационных наклеек на переднем, заднем и боковом остеклении электромобиля. Такое предложение было вынесено на обсуждение Рабочей группы по пассивной безопасности (GRSP), действующей в рамках Женевского соглашения 1958 года. При этом оно было отправлено на доработку, поскольку размещение наклеек в зонах обзора водителя должно быть согласовано с другой рабочей группой по обеспечению безопасности транспортных средств. Тем не менее, Российской Федерацией проработан вариант о смещении идентификаторов с зоны переднего остекления, что не должно вызвать проблем при согласовании.

Необходимо принять во внимание то, что работу в данном направлении, по внедрению идентификационных наклеек в Российской Федерации поддерживают ведущие институты МЧС России, поэтому в рамках формирования единой технической политики в области проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий, на территории Российской Федерации была принята серия

ГОСТ [4,5]. Отметим, что стандартами группы ГОСТ ISO 17840-4-2023 утверждены требования к руководствам экстренного реагирования и картам спасения [5]. Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 17840-4:2018, который определяет содержание и структуру «карты спасения», предоставляя необходимую информацию о транспортном средстве, попавшем в аварию, чтобы помочь спасателям деблокировать пострадавших, как можно быстрее и безопаснее. В содержании и компоновке «Карты спасения» учитывается, что она должна быть простой в использовании во всем мире и доступна в бумажном или электронном формате.

При этом, важно то, что данные руководства разрабатываются автопроизводителями всего мира в систематизированном установленном порядке как раз для применения аварийно-спасательными службами, следовательно, они имеют мировой охват и могут быть использованы службами спасения любого государства. Поэтому необходимо в каждой стране иметь систематизированную базу на государственном языке с целью правильного чтения рекомендаций производителя по проведению аварийно-спасательных работ, изложенных в руководствах экстренного реагирования и картах спасения.

Нельзя не признать, что сведения и информация, которые автопроизводитель указывает в «карте спасения транспортного средства» стремительно изменяется, как в применяемых конструктивных решениях, так и в увеличении их количества на дорогах Евразийского экономического союза. А ведь ещё относительно недавно, спасательные службы учились правильному ведению АСР с классическими автомобилями, оснащённые двигателями внутреннего сгорания, с одной аккумуляторной батареей, с известным местом её размещения, а также минимальным количеством средств пассивной безопасности. На сегодняшний день, спасатели уже имеют дело с транспортными средствами, оснащёнными гибридными силовыми установками, большим количеством элементов пассивной безопасности, различным количеством и расположением аккумуляторных батарей.

Таким образом, идентификация электромобилей, позволит заблаговременно информировать пожарных-спасателей об источнике энергии, установленном на автотранспортном средстве для безопасности пожаротушения таких транспортных средств и повышения эффективности проведения аварийно-спасательных работ при дорожно-транспортных происшествиях.

Список использованных источников

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.08.2021 № 2290-р «Об утверждении Концепции по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс] / URL: https://www.consultant.ru/document/cons_2a11d6d88941ac66824f848bc2/ (Дата обращения: 06.04.2025).

2. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» // Гарант. ру: инф. - прав. портал. – URL: <https://clck.ru/34X4rc> (дата обращения: 06.04.2025).

3. ГОСТ ISO 17840-4:2018 «Транспорт дорожный. Информация для служб экстренного и последующего реагирования. Часть 4. Идентификация энергии движения транспортного средства». Электронный ресурс, режим доступа: <https://mchs.gov.ru>. Дата обращения 08.04.2025.

4. ГОСТ Р. 22.8.12-2022 «Карта спасения для транспортного средства. Термины и определения. Общие требования к кодификации, маркировке и идентификации». Электронный ресурс, режим доступа: <https://mchs.gov.ru>. Дата обращения 08.04.2025.

5.ГОСТ ISO 17840-4-2023 «Автомобильные транспортные средства. Информация для экстренных оперативных и аварийно-спасательных служб» в четырех частях. Электронный ресурс, режим доступа: <https://mchs.gov.ru>. Дата обращения 08.04.2025.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СКЛАДАХ БОЛЬШИХ ПЛОЩАДЕЙ

Виктор Федорович Дьяков
кандидат химических наук

Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматривается проблема, посвященная угрозам от пожаров на крупных складских объектах, а также предложены современные технические и организационные решения для эффективного предотвращения, своевременного обнаружения и оперативного реагирования на пожароопасные ситуации, происходящие в них.

Ключевые слова: складские здания, пожарная безопасность, противопожарная защита.

На сегодняшний день, склады больших площадей играют важную роль в экономической инфраструктуре, обеспечивая хранение и перераспределение самых различных товаров. Вместе с ростом объемов складироваемых материалов закономерно возрастает и уровень пожарной опасности, что обуславливает необходимость разработки и внедрения комплексных мер по защите подобных объектов от пожаров. В последние несколько лет резонансными пожарами на рассматриваемых объектах стали пожар в складе Wildberries в Санкт-Петербурге (2024 г.), где в результате пожаром было охвачено 70 тысяч квадратных метров. Пожар на складе Ozon (2022 г.), где площадь пожара составила свыше 50 тысяч квадратных метров. В обоих случаях пожаром причинен огромный материальный ущерб, исчисляющийся десятками миллиардов рублей, что подчеркивает актуальность рассматриваемой проблемы.

Кроме того, проблема обеспечения пожарной безопасности на складах больших площадей обуславливается сочетанием различных факторов, к которым можно отнести:

- во-первых, крупные склады зачастую используются для хранения большого объема разнообразных горючих материалов, в том числе с высокой степенью горючести, что создает значительную потенциально опасную пожарную нагрузку;

- во-вторых, конструктивная планировка зданий, высокая плотность установки стеллажей для хранения горючих материалов, наличие многоярусных конструкций затрудняют быструю локализацию и ликвидацию пожаров, а также создают условия для увеличения скорости распространения огня и площади горения, а также затрудняют эвакуацию материальных ценностей;

- в-третьих, из-за большого объема помещения появляется сложность в раннем обнаружении возникновения пожара. На складах большой площади очаг пожара может возникнуть в труднодоступной зоне, в результате чего сотрудники смогут обнаружить возгорание при уже явных признаках горения.

- в-четвертых, пренебрежение правилами складирования, технические нарушения, сопровождающие эксплуатацию электрооборудования и погрузочно-разгрузочных механизмов, недостаточная подготовка персонала к действиям при пожаре, нарушение правил пожарной безопасности может привести к возникновению пожаров, а также к его распространению на большие площади с причинением огромного ущерба.

Все это делает проблему пожарной безопасности на складах больших площадей особо актуальной и требует внедрения более совершенных, комплексных систем предотвращения, обнаружения и ликвидации пожаров [1].

Проблема пожарной безопасности в складах имеет интерес и у научного сообщества. Так, А.С. Имшеева, О.В. Малухин считают, что противопожарная защита складов больших площадей является важнейшим аспектом их функционирования. Пожар может нанести значительный ущерб объекту, нарушить его работу и привести к ощутимым финансовым потерям. По мнению авторов, для эффективной профилактики пожара необходимо строго соблюдать нормы и правила пожарной безопасности, поддерживать в исправном состоянии все системы противопожарной защиты, а также обучать сотрудников мерам предотвращения и реагирования в чрезвычайных ситуациях. Кроме того, комплексная противопожарная защита должна включать в себя: регулярные пожарно-тактические учения, своевременное обслуживание автоматических систем пожаротушения, соблюдение стандартов по хранению легковоспламеняющихся материалов, внедрение современных систем пожарной сигнализации [2].

А.А. Гайдей, О.А. Чурсина, А.А. Баклан, А.А. Клименко в контексте обеспечения пожарной безопасности на складах больших площадей особое внимание уделяется техническим и организационным мероприятиям, направленным на минимизацию вероятности возникновения пожара. Ученые, ключевыми направлениями обеспечения пожарной безопасности выделяют: грамотное проектирование и эксплуатация силовых и осветительных электросетей, а также прокладка электрокабелей и электропроводки в строгом соответствии с требованиями. Авторы подчеркивают, что обязательным при проектировании электропроводки должно быть проведение расчетов сечения кабелей на соответствие токовой нагрузке, а в процессе эксплуатации недопустимо превышение допустимых значений. Выбор электрокабелей с негорючей или трудногорючей изоляцией позволяет существенно снизить риск быстрого развития пожара, а правильный подбор степени защиты электрооборудования должен проводиться с учетом категории помещений по пожарной опасности и класса зоны по ПУЭ. Кроме того, среди организационных мер авторами выделяются жесткое соблюдение противопожарного режима, в том числе полный запрет на курение в складских помещениях и на прилегающих территориях, а также категорическую недопустимость эксплуатации неисправного электрооборудования, способного стать источником возгорания. Реализация комплекса этих мероприятий, по мнению исследователей, существенно снижает вероятность возникновения и развития пожара на складах больших площадей, обеспечивая тем самым безопасность людей и сохранность материальных ценностей [3].

Н.А. Орлова, перспективным направлением обеспечения пожарной безопасности считает применение агрегатных автоматических установок водяного пожаротушения, позволяющих эффективно предотвращать и ликвидировать возгорания на объектах с большой площадью и высокой пожарной нагрузкой. По мнению автора, инновационным подходом, является создание систем дистанционного управления тушением возгорания с использованием управляемых спринклеров, которые могут быть интегрированы с современными системами мониторинга, включая ГЛОНАСС, что может стать одним из наиболее эффективных путей решения проблем пожарной безопасности на крупных складских объектах [4].

Д.Е. Опарин, А.А. Карапузиков считают, что для обеспечения пожарной безопасности складских объектов требуется комплексный подход, который обязательно включает инженерные решения в сочетании с организационными мероприятиями. Также по мнению авторов, существенную роль в формировании надежной защиты играют активные и пассивные меры. К активным ученые относят системы обнаружения очагов возгорания, оповещения людей о пожаре, дымоудаления и автоматического пожаротушения. Пассивные меры строятся

на применении негорючих и трудногорючих материалов, а также обеспечении высокой огнестойкости строительных конструкций [5].

Рассматриваемая проблема побуждает нас искать пути для ее решения, которые требуют комплексного подхода. В первую очередь, актуальными являются автоматизация процессов раннего обнаружения пожара (установка адресной пожарной сигнализации, тепловых и дымовых извещателей), а также интеграция систем автоматического пожаротушения (спринклерные, дренчерные установки, водяные и газовые системы автоматического пожаротушения). При хранении химических веществ и продукции с особенностями горения необходимо использовать специализированные огнетушащие составы.

Проектирование современных складов предусматривает зонирование помещений, наличие отсеков с противопожарными стенами и потолками, противопожарных ворот и автоматических штор, предотвращающих распространение огня и продуктов горения. Особое внимание уделяется организации эффективного дымоудаления, системам вентиляции и освещения путей эвакуации.

Необходимо отметить, что вне зависимости от технической оснащенности, человеческий фактор играет роль как в возникновении горения, так и в его тушении. Ключевыми мероприятиями являются регулярный инструктаж и обучение персонала, проведение тренировок по эвакуациям из зданий и действий по тушению пожара в начальной стадии его развития. Важно следить за соблюдением противопожарного режима складирования грузов, перегородок, проездов и путей эвакуации.

Регулярное техническое обслуживания систем пожаротушения и сигнализации, корректное ведение документации, а также взаимодействие с надзорными органами позволяют минимизировать риски возникновения пожаров на таких объектах и сохранение материальных ценностей и жизни людей.

Подводя итоги отметим, что обеспечение пожарной безопасности на складах больших площадей является многоуровневой задачей, требующей постоянного внимания со стороны администрации, технических служб и каждого сотрудника предприятия. Современные тенденции в области проектирования складских комплексов, развитие технологий автоматического контроля и тушения пожаров, а также эффективная организация профилактических мероприятий обеспечивают высокий уровень защиты материальных ценностей и жизни людей. Однако только комплексный подход, сочетающий технические, организационные и образовательные меры, позволяет гарантировать соответствие объектов современным требованиям пожарной безопасности.

Список используемых источников

1. Карапузиков, А. А. Пожарная безопасность складских зданий / А. А. Карапузиков, В. Ф. Дьяков // Актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов различного назначения : Сборник статей V Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 30–31 мая 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 76-79. – EDN DWAZVP.
2. Ишмеева, А. С. Противопожарная защита складских помещений / А. С. Ишмеева, О. В. Малухин // Современная наука. – 2023. – № 1. – С. 39-42. – EDN MQKMAK.
3. Обеспечении пожарной безопасности складов с высотным стеллажным хранением / А. А. Гайдей, О. А. Чурсина, А. А. Баклан, А. А. Клименко // Научный электронный журнал Меридиан. – 2021. – № 9(62). – С. 60-62. – EDN SXAWBI.
4. Орлова, Н. А. Проблемы обеспечения противопожарной защиты складов с высотным стеллажным хранением / Н. А. Орлова // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций : Сборник статей по материалам

Всероссийской научно-практической конференции, Железногорск, 26 апреля 2019 года. – Железногорск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирская пожарно-спасательная академия" Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации стихийных бедствий", 2019. – С. 68-76. – EDN CDDCKP.

5. Опарин, Д. Е. Особенности обеспечения пожарной безопасности в складах: риски и меры защиты / Д. Е. Опарин, А. А. Карапузиков // Проблемы социально-экономической устойчивости региона : Сборник статей XXII Международной научно-практической конференции, Пенза, 27–28 января 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 180-184. – EDN VDEHQP.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ЭНЕРГЕТИКИ

Виктор Федорович Дьяков
кандидат химических наук

Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье представлены современные методы и средства обеспечения пожарной безопасности на объектах энергетики. Проведен анализ эффективности различных технических и организационных решений по снижению пожарных рисков и минимизации ущерба от возможных возгораний на рассматриваемых объектах.

Ключевые слова: объекты энергетики, пожарная безопасность, профилактические мероприятия.

Энергетическая инфраструктура является одной из важнейших составляющих экономической стабильности нашей страны, а ее бесперебойная работа залогом функционирования практически всех отраслей промышленности и жизнедеятельности населения. Массовое использование электроустановок, наличие высокотехнологичного и мощного оборудования, больших объемов горюче-смазочных материалов и масел, относят такие объекты к числу предприятий повышенной опасности и делают их наиболее вероятными к возникновению чрезвычайных ситуаций, в том числе связанных с пожарами. Следовательно, обеспечение пожарной безопасности объектов энергетики — это важная государственная задача, требующая комплексного подхода и применения современных технологий и достижений.

К объектам энергетики принято относить все то, что занято в производстве, транспортировке и распределении энергии. Сюда включены: атомные электростанции, ТЭЦ, ГРЭС, трансформаторные и распределительные подстанции, линии электропередач и др. Другими словами энергетические объекты можно выразить как это сложные технические комплексы с большим количеством электроустановок и оборудования под высоким напряжением, обширными коммуникациями, а также значительными запасами горюче-смазочных материалов и масел. Наличие данных факторов создает благоприятные условия для возникновения пожара и его быстрого распространения на большие площади.

Ежегодно в нашей стране практически 20% от всех пожаров происходят в электроустановках, а основными причинами возникновения пожаров выступают короткие замыкания, перегрев оборудования, разрушение изоляции электрических сетей, неисправности или неправильная эксплуатация оборудования, нарушения технологических процессов и регламентов безопасности, а также человеческий фактор (небрежность, недостаточная квалификация или неправильные действия персонала). Совокупность этих факторов усугубляется тем, что возгорание на подобном объекте способно привести к масштабным сбоям в энергоснабжении, дорогостоящим авариям, разрушению инфраструктуры, экологическим катастрофам, угрозе жизни и здоровью людей [1].

С.Г. Аксенов, Д.С. Щурев важным фактором в обеспечении пожарной безопасности объектов энергетики считают обучение и квалификация персонала, занимающихся обслуживанием электростанций. Это включает не только знание правил эксплуатации оборудования и процедур пожарной безопасности, но и понимание технологических

процессов, происходящих на электростанциях. По мнению авторов, квалифицированный персонал сможет быстро обнаружить и предотвратить возможные проблемы, связанные с пожарной безопасностью, а также помочь предотвратить пожары и минимизировать их воздействие как персонал, так на имущество и окружающую среду [2].

А.А. Карапузиков, Д.Е. Опарин в своих исследованиях отмечают, что повышение пожарной безопасности на объектах энергетики требует целого комплекса мер, которые направлены на предотвращение пожаров, их своевременное обнаружение и эффективное тушение, а также внедрение современных инновационных технологий и передовых методов управления действиями пожарно-спасательных подразделений. Ученые считают, что современные технологии, постоянное профессиональное развитие сотрудников, проведение профилактических мероприятий и анализ потенциальных аварийных рисков составляют основу эффективной системы предотвращения и своевременного реагирования на пожары на объектах энергетики [3].

Существующие системы пожарной безопасности, несмотря на развитие технологий, часто сталкиваются с низкой эффективностью из-за износа оборудования, недостаточной интеграции автоматизированных средств мониторинга и оповещения, а также организационных проблем включая: несоблюдения регламентов, отсутствия квалифицированного персонала, нерегулярного проведения инструктажей и тренировок.

В условиях постоянного увеличения мощности энергетических объектов, а также возрастающих требований к непрерывности энергоснабжения и минимизации техногенных рисков, проблема пожарной безопасности требует не только технического, но и управленческого, нормативно-правового и образовательного обновления. Только комплексный, системный подход к ее решению может обеспечить устойчивое и безопасное развитие энергетической отрасли.

На энергетических объектах используются различные виды систем противопожарной защиты: автоматические пожарные сигнализации, локальные и централизованные системы водяного и пенного тушения, системы аэрозольного и газового пожаротушения, а также инновационные средства мониторинга с использованием датчиков температуры, задымления и замкнутых сетей передачи данных. Развитие технологий искусственного интеллекта, интеграция сенсорных устройств с автоматизированными диспетчерскими системами позволяет существенно ускорить реакцию на возможные возгорания и повысить эффективность локализации очагов пожара в начальной стадии его развития.

Так, недостаточная противопожарная защита Березовской ГРЭС в 2016 году не обеспечила возможность ликвидации горения в начальной стадии его развития причинив в итоге ущерб на сумму более одного миллиарда рублей.

М.В. Алешков, С.Г. Цариченко, А.Л. Холостов, И.А. Гусев для обеспечения пожарной безопасности на объектах энергетики предлагают применять в процессе возникших пожаров робототехнику, способную работать в сложных условиях и осуществлять пожаротушение с безопасностью для пожарных [4].

Согласно Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара [5].

К числу обязательных организационных мер, способствующих обеспечению пожарной безопасности на рассматриваемых объектах, можно отнести: регулярные проверки работоспособности противопожарных средств, плановые и внеплановые тренировки и учения по эвакуации людей из зданий, обучение и регулярные инструктажи сотрудников по действиям при пожаре.

Для повышения уровня пожарной безопасности на объектах энергетики наряду с базовыми техническими и организационными мерами большое значение будут иметь регулярное обучение персонала с привлечением внешних экспертов, включая практические тренировки по ликвидации различных сценариев возгораний с анализом совершенных ошибок. Кроме того, важным направлением будет являться проведение детального аудита эксплуатационной документации и технологий на предмет соблюдения последних изменений в нормативной базе и выявления потенциальных уязвимостей.

На повышение пожарной безопасности также повлияет дополнительная защита от возможного распространения пожара, выражающаяся в использовании огнестойких материалов в конструкции здания, обеспечение герметизации кабельных тоннелей и этажей специальными огнезащитными составами, а также использование разъединителей и автоматических систем аварийного отключения электроснабжения при обнаружении признаков короткого замыкания или перегрева оборудования.

Тепловизионный контроль состояния электрооборудования способствует выявлению скрытых дефектов, повышенного сопротивления в контактах и начальных стадий перегрева изоляции и соединений, что позволит определить опасные узлы заблаговременно до возникновения пожара.

Практика внедрения автоматизированных систем анализа и обработки сигналов о потенциальных нештатных ситуациях, а также использование программного моделирования развития пожара позволяют повысить качество прогнозирования и своевременности принятия решений. В рамках долгосрочного развития объектов энергетики необходимо проектировать новые здания с учетом принципов разделения пожароопасных зон противопожарными преградами, а при реконструкции старых — внедрять современные методы зонирования и ограничения распространения огня.

В заключении отметим, что комплексная реализация вышеуказанных мероприятий в сочетании с постоянным совершенствованием технических и управленческих решений становится эффективным инструментом для роста устойчивости энергетических предприятий к угрозам пожара и минимизации возможных потерь.

Список используемых источников

1. Кудашкин, А. В. Пожарная безопасность на объектах энергетики / А. В. Кудашкин // Новая наука: Проблемы и перспективы. – 2016. – № 7-1(91). – С. 15-18. – EDN WHKDXJ.
2. Аксенов, С. Г. Пожарная безопасность на объектах энергетики / С. Г. Аксенов, Д. С. Щурев // Проблемы развития предприятий: теория и практика : Сборник статей X Международной научно-практической конференции, Пенза, 17–18 апреля 2023 года / Под научной редакцией В.И. Будиной. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 29-33. – EDN AWRWED.
3. Карапузиков, А. А. Пожарная безопасность объектов энергетики / А. А. Карапузиков, Д. Е. Опарин // Актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов различного назначения : Сборник статей VI Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 23–24 сентября 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 78-81. – EDN TFWLEF.
4. Обеспечение пожарной безопасности объектов энергетики путем разработки и применения мобильной робототехники пожаротушения / М. В. Алешков, С. Г. Цариченко, А. Л. Холостов, И. А. Гусев // Пожаровзрывобезопасность. – 2018. – Т. 27, № 9. – С. 35-49. – DOI 10.18322/PVB.2018.27.09.35-49. – EDN YCMYVF.

5. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/3029671a1b80c5d91e7b1190a2cd09944c56ae8c/?ysclid=m9oj4d8hcw.

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДАЧУ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ В ПЕНОСМЕСИТЕЛЬ АВТОМОБИЛЯ ПЕННОГО ТУШЕНИЯ

Киреев Владимир Вячеславович¹
Жернаков Дмитрий Владимирович²
кандидат педагогических наук, доцент

¹*Специальная пожарно – спасательная часть №6*

²*ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

Аннотация.

Статья посвящена разработке устройства, обеспечивающее подачу пенообразователя в пеносмесь автомобиля пенного тушения. В рамках работы рассмотрено применение автомобиля пенного тушения, как полноценной боевой единицы для подачи водного раствора пенообразователя без использования дополнительных сил и средств пожарной охраны. Показан сборочный чертеж устройства для подачи пенообразователя в пеносмесь автомобиля пенного тушения.

Ключевые слова: Автомобиль пенного тушения, пенообразователь, пожарный насос, пеносмесь, магистральный пеносмесь, кислотно – щелочной рукав.

Объекты переработки и хранения нефтепродуктов по праву занимают лидирующие места по коэффициенту пожарной нагрузки. Пожары на данных предприятиях характеризуются высокой температурой, быстрым распространением и риском взрыва [1]. Для ликвидации пожаров на предприятиях переработки и хранения нефтепродуктов задействуются значительные силы и средства пожарной охраны. Отсюда вытекает проблема, которая состоит в недостатке сил и средств, привлекаемых для ликвидации пожара на данных предприятиях. Либо на вооружении пожарно – спасательных частей не имеется специального пожарно – технического вооружения или оно пришло в негодность.

Исходя из этого требуется оптимизировать применение сил и средств, для решения задач по ликвидации аварий на особо опасных объектах. В данной работе рассмотрим и разработаем устройство, которое поможет минимизировать привлечение сил и средств пожарной охраны, для решения задач по ликвидации аварий на опасных производственных объектах.

В основном для тушения пожаров на объектах переработки и хранения нефтепродуктов используют автомобиль пенного тушения (далее АПТ). Схема работы заключается в подключении пожарной автоцистерны и АПТ к магистральному пеносмесителю, показанному на рисунке 1.



Рис. 1. Магистральны пеносмеситель

Пожарная автоцистерна подает воду, а АПТ подает раствор пенообразователя в магистральный пеносмеситель, далее водный раствор пенообразователя попадает в воздушно – пенный ствол и на выходе получаем воздушно – механическую пену.

В данной статье предлагается исключить из схемы, представленной выше, пожарную автоцистерну и подать раствор пенообразователя в воздушно – пенный ствол с применением пеносмесителя (Рисунок 2) имеющегося на каждой пожарной машине посредством разработанного устройства.

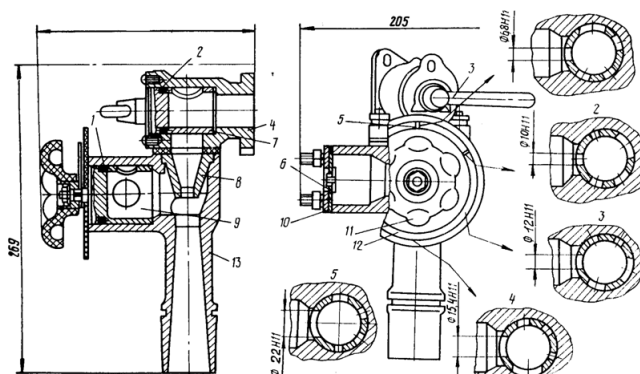


Рис. 2. Пеносмеситель

Основу устройства составляет кислотно – щелочной рукав напорно - всасывающий с текстильным каркасом. Кислотно-щелочной рукав (КЩ) — это резиновый напорно-всасывающий рукав с текстильным корпусом, который применяется для передачи, транспортировки, закачивания и всасывания не крепких кислотных и щелочных растворов с концентрацией до 20–40% [2].

Пенообразователь — концентрированный водный раствор стабилизатора пены, образующий при смешивании с водой рабочий раствор пенообразователя или смачивателя [3]. Пенообразователь может быть как кислотным, так и щелочным раствором в зависимости от его химического состава. Обычно пенообразователи производятся на основе поверхностно – активных веществ (ПАВ), которые могут иметь различные свойства. Например, некоторые

ПАВ являются анионными и могут быть щелочными, тогда как другие могут быть катионными или нейтральными и иметь кислотные свойства. Пенообразователи типа AFFF, AR – AFFF и так далее, в них концентрация щелочных веществ может находиться в диапазоне от нескольких до 30 процентов в зависимости от формулы. Исходя из этого, применение кислотно – щелочного рукава для разрабатываемого устройства является обоснованным.

Так же нам потребуется шаровой кран показанный на рисунке 3.



Рис. 3. Шаровой кран

Маркировка шарового крана: DN15, ½, PN40.

DN – номинальный диаметр изделия, этим размером определяется типовой размер трубопроводной арматуры. ½ - размер крана в дюймах. PN – номинальное давление [8].

Далее производим сборку устройства с помощью хомутов (рисунок 4).



Рис. 4. Хомут

Полученный результат соединения всех деталей показан на рисунке 5.



Рис. 5. Устройство для подачи пенообразователя в пеноноситель автомобиля пенного тушения

Для присоединения устройства к цистерне потребуется замена сливной пробки на шаровой кран показанный на рисунке 6.



Рис. 6. Шаровой кран на сливное отверстие цистерны

Установка разработанного устройства на автомобиль пенного тушения показана на рисунке 7, рисунке 8 и рисунке 9.

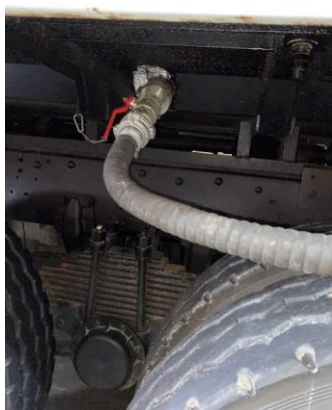


Рис. 7. Подключенное устройство к сливному крану цистерны



Рис. 8. Разработанное устройство на автомобиле пенного тушения



Рис. 9. Подключение разработанного устройства к пеносмесителю автомобиля пенного тушения

Далее составлен сборочный чертеж разработанного устройства показанный на рисунке 10.

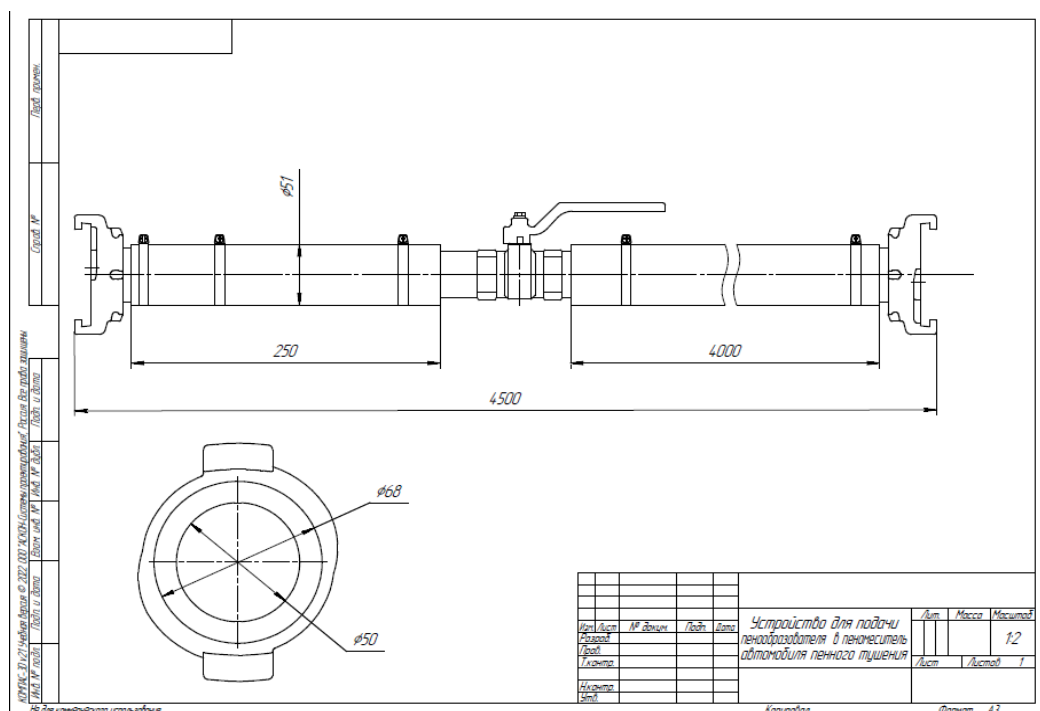


Рис. 10. Сборочный чертеж устройства для подачи пенообразователя в пеносмеситель автомобиля пенного тушения

Таким образом, разработанное устройство для подачи пенообразователя в пеносмеситель автомобиля пенного тушения, поможет оптимизировать применение сил и средств пожарной охраны при ликвидации пожара на объектах переработки и хранения нефтепродуктов.

Список использованных источников

1. Статья: Объекты переработки и хранения нефтепродуктов – Текст: электронный // URL: <https://reservoir.ru/articles/stati/obekty-khraneniya-nefti-i-nefteproduktov/> (дата обращения: 08.04.2025). – Режим доступа: свободный.
2. ГОСТ 18698-76 Рукава резиновые напорно - всасывающие с текстильным каркасом. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.sib-rti.ru/upload/medialibrary/337/337281761e44c8056b2fc52622777af2.pdf> (дата обращения 08.04.2025).
3. ГОСТ Р 50588-2012 Пенообразователи для тушения пожаров. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.pena-rc.ru/media/files/gost50588-2012.pdf> (дата обращения 08.04.2025).

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МЧС РОССИИ В РАМКАХ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.

Тюмкина Елизавета Александровна
Ведяскин Юрий Алексеевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье представлен анализ о возможностях защиты персональных данных в сети интернет. Представлена значимость развития в сознании человечества информационной культуры безопасности в современном обществе, а также место и роль МЧС России в обеспечении информационной безопасности граждан.

Ключевые слова: информационная безопасность, всемирная сеть «Интернет», культура безопасности, защита персональных данных

В эпоху стремительного технологического развития, глобализации и информатизации общества наибольшую актуальность приобретает культура безопасности жизни. Под информационной безопасностью в Российской Федерации понимается состояние защищенности ее национальных интересов в информационной сфере, определяющихся совокупностью сбалансированных интересов личности, общества и государства. Начнем с того, что около 50 лет назад на дорогах не было такого количества транспортных средств, у каждого человека не было личного сотового телефона, не говоря уже о том, что подключение всех платежных систем в один смартфон было чем-то фантастическим.

Сегодня наиболее актуальной проблемой считается воспитание у человека культуры безопасности в информационной сети «Интернет». По данным Министерства внутренних дел РФ 40% преступлений за 2024 были совершены с использованием информационно-телекоммуникационных технологий. Таких деяний зарегистрировано на 13,1 % больше, чем в 2023 году, в том числе тяжких и особо тяжких составов. Что это значит? То, что люди не знают о простых мерах безопасности в сети «Интернет», а мошенники активно пользуются низким уровнем культуры информационной безопасности населения. Статистика показывает, что с каждым годом число преступлений с использованием информационных технологий будет только увеличиваться.

Одной из наиболее незащищенных групп населения считается население в возрасте от 40 лет, особенно люди пожилого возраста, проживающие одни. Это объясняется тем, что они наименее осведомлены в вопросах информационной безопасности и часто даже не подозревают, что им пишут мошенники с корыстной целью. Так как не для каждого разобраться во всех тонкостях использования сети «Интернет» простая задача.

Вторая группа риска в данной области — это дети школьного и дошкольного возраста. Сложно отрицать, что в эпоху глобальной информатизации и с последними тенденциями в мире у каждого ребенка с маленького возраста уже есть свой мобильный телефон или доступ к телефону или компьютеру родителей. Соглашусь, что мобильное средство связи используется для быстрой связи с родителями в целях собственной безопасности. Но «Интернет» и информация, содержащаяся в нем, во многом небезопасны для восприятия детским сознанием. Немало людей, которые под видом интернет-«друзей» обманывают детей ради собственной выгоды.

Последнее время новой проблемой для пользователей сети «Интернет» стал искусственный интеллект, возможности которого растут с каждым днем. Сегодня любому человеку не составляет труда подделать голос и даже видеозапись с вашим другом или родственником. Качественно сделанную подделку вы с большим трудом отличите от настоящего человека, так как искусственный интеллект использует ваши же данные, которые вы сами выкладываете в социальные сети. Также искусственный интеллект используется злоумышленниками для создания фейковых новостей и дезинформации, в том числе и правдоподобных фотографий, что нередко может привести к панике среди гражданского населения. Продвинутый искусственный интеллект может собирать и обрабатывать большой объем разнообразной информации позволяя создавать досье на человека или организацию, которое может быть использовано против них. Одной из самых опасных функций нейросетей является подделка электронных документов и подписей на них, это может нанести значительный вред государственным организациям и ведомствам.

Что можно предпринять для минимизации риска?

Считаю целесообразным введение с начальных классов в школьную программу отдельного предмета «Информационная безопасность». Необходимо с раннего возраста научить ребенка защищаться от виртуальных угроз: устанавливать надежный пароль для защиты персональных данных, не переходить по неизвестным или сомнительным ссылкам, не отвечать на сообщения и звонки неизвестных личностей. При этом важной составляющей обучения информационной безопасности детей младшего школьного возраста является вовлеченность родителей, а также формирование определенных личностных качеств и шаблонов поведения детей, способствующих обеспечению информационной безопасности.

Деятельность Министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС) тесно связана с вопросами информационной безопасности, поскольку обе сферы нацелены на обеспечение безопасности и устойчивости государства и общества. Связь между ними можно рассматривать с разных точек зрения. Первым направлением является защита информационных систем от внешних угроз. Информационные системы чрезвычайного ведомства могут стать мишенью для кибератак, что может повлиять на оперативность реагирования на чрезвычайные ситуации. Поэтому важно защищать данные и сети от взломов, вирусов и шпионского программного обеспечения. Необходимо регулярно создавать резервные копии важных данных, чтобы в случае их потери или повреждения можно было быстро восстановить информацию.

Необходимо также отметить, что не менее важным направлением является использование информационных технологий для предупреждения и ликвидации ЧС. Современные информационные системы позволяют отслеживать метеорологическую обстановку, сейсмическую активность и другие природные явления, что помогает предсказывать возникновение чрезвычайных ситуаций. Кроме того, автоматизированные системы оповещения населения о приближающейся опасности, такие как SMS-рассылки или сирены, зависят от надежной и защищенной IT-инфраструктуры.

При этом, одним из условий эффективной защиты является подготовка специалистов по информационной безопасности внутри МЧС и других ведомств, занимающихся ликвидацией последствий чрезвычайных ситуаций, которая необходима для поддержания высокого уровня защиты информационных систем. Образовательные программы для сотрудников МЧС и других организаций, направленные на повышение осведомленности о киберугрозах и правилах безопасного поведения в интернете, помогут снизить риск утечки данных и других инцидентов. Разработка и внедрение законов и стандартов, регулирующих вопросы информационной безопасности в контексте деятельности МЧС, будет способствовать созданию безопасной цифровой среды. Регулярные проверки и сертификация информационных систем на соответствие международным и внутренним стандартам безопасности укрепят доверие к системе и снизят риски.

Связь между деятельностью МЧС и информационной безопасностью очевидна и многогранна. Оба направления работают на обеспечение безопасности граждан и государства, и их интеграция способствует более эффективному предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Важно продолжать развивать сотрудничество между этими сферами, улучшая технические и правовые механизмы защиты информации и создавая новые образовательные программы для подготовки специалистов.

Так же целесообразно ввести в профилактическую работу с населением встречи и классные часы в школах на тему информационной безопасности, где сотрудники МЧС России расскажут о способах защиты персональных данных от злоумышленников.

Анализ текущего состояния информационной безопасности и культуры в обществе выявил существенный разрыв: существующие образовательные программы по информационной безопасности не соответствуют реальным угрозам и потребностям современного цифрового общества. В связи с этим предлагается инновационный подход — интеграция культуры информационной безопасности как отдельного компонента в общую структуру информационной культуры, а также подготовка специалистов в государственных ведомствах Российской Федерации для обеспечения безопасности документооборота и работы подразделений, проведения профилактических работ с населением. Всё это в совокупности благоприятно скажется на развитии информационных систем, позволит расширить круг их применения в ведомствах и государственных службах, а подготовленные под узкий профиль решения задач специалисты будут способны на быструю ликвидацию информационной угрозы.

Особое внимание стоит уделить разработке специализированной педагогической системы для формирования культуры информационной безопасности у детей младшего школьного возраста.

Список использованных источников

1. Пушина, Л. Ю. К вопросу о разработке инструментария эмпирического изучения проблем формирования культуры безопасности жизнедеятельности личности / Л. Ю. Пушина, А. И. Закинчак // Актуальные проблемы пожарной безопасности: Материалы XXXII Международной научно-практической конференции, Балашиха, 05–06 ноября 2020 года. – Балашиха: Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2020. – С. 287-294. – EDN CENWNL.

2. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации"

3. Федеральный закон от 26 июля 2017 г. N 187-ФЗ "О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации"

ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ

Татьяна Борисовна Ванеева
кандидат педагогических наук, доцент

Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты формирования культуры пожарной безопасности среди населения. Анализируются современные проблемы в области профилактики пожаров, причины несформированности культуры безопасности, а также предлагаются эффективные методы повышения осведомленности и компетентности граждан в вопросах предотвращения пожаров и действий при их возникновении.

Ключевые слова: культура пожарной безопасности, подготовка населения, возникновение пожаров.

Проблема формирования культуры пожарной безопасности заключается в низком уровне осведомленности и недостаточной практической подготовленности населения к предотвращению возникновения пожаров, а также адекватному реагированию на их возникновение. Во многих регионах нашей страны среди различных слоев населения сохраняется невысокий уровень знаний о причинах возникновения, основных правилах поведения при возникновении и действиях по тушению пожаров. Большинство людей знают лишь основы или отдельные аспекты пожарной безопасности, зачастую не умеют пользоваться первичными средствами пожаротушения или как эвакуироваться в случае пожара из здания. Кроме того, многие из них склонны недооценивать вероятность возникновения пожара в быту или на работе и считают, что подобные происшествия маловероятны. В результате чего, сохраняется высокий риск не только возникновения пожаров, но и значительных потерь как материальных, так и человеческих. Решение этой проблемы требует системного подхода, включающего обучение, мотивацию, развитие навыков и формирование сознательной ответственности у каждого члена общества за свою безопасность и безопасность окружающих.

Культура пожарной безопасности — это совокупность знаний, установок, ценностей и практических навыков, определяющих отношение человека и общества к вопросам предотвращения, обнаружения и ликвидации пожаров. Структурно данный феномен включает когнитивный (знания о причинах и последствиях пожаров, правилах поведения), эмоционально-ценностный (ответственность, тревожность, сознательность), деятельностный (навыки обращения с источниками огня, средства индивидуальной защиты) и нормативный компоненты (соблюдение правил и инструкций).

Вопросы противопожарной подготовки населения рассматриваются многими учеными. Так, С.В. Амельчугова считает, что ключевым компонентом обеспечения безопасности выступает индивидуальное сознание безопасности, формирующееся как результат целенаправленного воспитания государства, внедряющего элементы культуры безопасности в сознание граждан. В большинстве случаев такое сознание ограничено повседневными ситуациями и проявляется у людей, которые в своей деятельности опираются преимущественно на личный опыт, устоявшиеся привычки, а также и знания. Степень сформированности безопасного стиля жизни определяется как инициативностью личности и

общества в целом, так и их способностью анализировать и осмыслять происходящее с точки зрения обеспечения безопасности, а также от умения выбирать и применять на практике наиболее приемлемые и безопасные модели поведения [1].

М.В. Вальвакова, А.А. Разумов отмечают, что человек, который занимает пассивную гражданскую позицию и не обладает даже основными знаниями, касающимися собственной безопасности, при возникновении пожара существенно возрастает вероятность принять ошибочное решение или вовсе не предпринять никаких мер для устранения возникшей проблемы. Соответственно, формирование культуры пожаробезопасного поведения должно осуществляться еще со школы, в формате совместной работы педагогов, родителей, специалистов пожарного надзора и волонтеров, предпочтительно с использованием игровых методов обучения [2].

В.Д. Кострикин, А.С. Някина, Ю.С. Семенова, А.А. Байышбаев в своем исследовании считают, что создание и поддержание высокой культуры пожарной безопасности является ключевым элементом эффективной системы сохранения здоровья сотрудников и обеспечения безопасности на производстве. Это необходимо для достижения организационных целей в сфере охраны труда, поскольку высокая культура позволяет минимизировать материальные потери при несчастных случаях и, что особенно важно, снижает угрозу жизни и здоровью работников. Авторами подчеркивается, что успешное развитие культуры пожаробезопасного поведения способствует не только повышению показателей безопасности, но и оказывает значительное влияние на общую производительность и экономическую эффективность предприятия. Кроме того, формирование культуры пожарной безопасности требует непрерывной работы со стороны руководства, которое должно уделять постоянное внимание вопросам обеспечения безопасности, интегрируя заботу о жизни и здоровье сотрудников в основные ценности предприятия [3].

А.Д. Базарон, В.А. Сидоркин подчеркивают, что вопросам обучения правилам пожарной безопасности необходимо уделять значительно больше внимания. Эффективное формирование устойчивых привычек соблюдения пожарной безопасности возможно лишь при условии продолжительной, систематической разъяснительной работы, которая должна включать не только занятия с самими учащимися, но и регулярные беседы и мероприятия с их родителями. По мнению авторов, важную роль в данном процессе играют разнообразные формы внеклассной работы: тематические вечера и викторины, изготовление и распространение агитационных плакатов, выпуск стенгазет, встречи и общение с сотрудниками пожарно-спасательных подразделений, организация творческих конкурсов, выставок, экскурсий в пожарные части и музеи, а также демонстрация кино- и видеоматериалов по противопожарной тематике. Такой комплексный подход способствует более глубокому усвоению учащимися норм и правил пожарной безопасности и закреплению необходимых навыков [4].

Д.А. Закаткин, А.В. Авдеева особое внимание уделяют обучению мерам пожарной безопасности неработающего населения и выделяет это как важный элемент профилактики пожаров и последствий от них. Авторы отмечают, что формирование четкой системы обучения различных категорий неработающего населения может существенно повысить уровень осведомленности граждан в вопросах пожарной безопасности. Само обучение не способно решить абсолютно все проблемы, связанные с пожарной безопасностью, однако в повседневной жизни именно недостаток знаний и невнимательность становятся причинами трагедий [5].

По мнению Н.Ю. Чубучного, Е.И. Добряковой, ключевым элементом к совершенствованию системы обучения правилам пожарной безопасности является прежде всего в самой организации этого процесса на уровне юридических лиц. Эффективность такого обучения напрямую связана с мотивацией сотрудников придерживаться безопасного поведения и с осознанием ответственности руководителей за обеспечение защиты жизни людей и

сохранности имущества. Ученые подчеркивают, что повышение уровня знаний работников по вопросам пожарной безопасности и формирование у них сознательного отношения к соблюдению необходимых правил становится основой для профилактики пожаров в организациях [6].

Современная практика формирования культуры пожарной безопасности среди населения основана на комплексном подходе. Ключевую роль в этом играет внедрение образовательных программ: с раннего возраста, когда дети знакомятся с основами профилактики, участвуют в тематических занятиях, квестах, а также в учениях по эвакуации из здания в случае условного пожара. Большую эффективность вносят интерактивные формы: использование симуляторов, обучающих игр, онлайн-курсов, мобильных приложений для отработки навыков правильного поведения при пожаре.

Важнейшим каналом донесения информации для населения выступают средства массовой информации и социальные сети, которые позволяют распространять актуальные знания, успешные примеры, демонстрировать статистику происшествий и последствия нарушений норм безопасности. Здесь значимы просветительские видеоролики, инфографика, кампании с участием лидеров мнений.

Не менее важным является вовлечение широких слоев взрослого населения через корпоративное обучение на предприятиях, обязательные противопожарные инструктажи и тренировки, создание добросовестной среды, где соблюдение норм становится частью общепринятых стандартов поведения. Практика проведения массовых публичных мероприятий, месячников и дней пожарной безопасности также способствует формированию ответственного отношения.

В заключении отметим, что формирование культуры пожарной безопасности — долгосрочный и многоуровневый процесс, требующий координации усилий государственных структур, образовательных учреждений и гражданского общества. Только при условии регулярного просвещения, вовлечения и формирования устойчивых поведенческих практик возможно создание такого общества, в котором каждый человек не только осведомлен, но и мотивирован соблюдать правила пожарной безопасности. Дальнейшее развитие и интеграция современных технологий, повышение интерактивности и персонализации образовательных инструментов способны вывести работу в этой сфере на новый уровень и значительно снизить риски возникновения и последствий пожаров.

Список используемых источников

1. Амельчугова, С. В. Противопожарная подготовка населения в Российской Федерации: состояние и перспективы / С. В. Амельчугова // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. – 2009. – № 1(2). – С. 59-68. – EDN VMXKUK.

2. Вальвакова, М. В. Особенности формирования культуры пожаробезопасного поведения школьников / М. В. Вальвакова, А. А. Разумов // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности : Материалы XI Всероссийской (с международным участием) научно-технической конференции молодых исследователей, Волгоград, 22–27 апреля 2024 года. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2024. – С. 138-140. – EDN QXCCBA.

3. Формирование эффективной культуры пожарной безопасности как направление охраны труда / В. Д. Кострикин, А. С. Някина, Ю. С. Семенова, А. А. Байышбаев // Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях. – 2019. – № 8. – С. 71-73. – EDN XDFBNH.

4. Базарон, А. Д. Формирование культуры пожаробезопасного поведения старшеклассников / А. Д. Базарон, В. А. Сидоркин // Вестник Бурятского государственного университета. – 2017. – № 1. – С. 59-66. – EDN XWERNP.

5. Закаткин, Д. А. Обучение неработающего населения мерам пожарной безопасности как важнейший элемент профилактики пожаров и их последствий / Д. А. Закаткин, А. В. Авдеева // Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации. – 2022. – № 3(56). – С. 45-54. – EDN KMVNIF.

6. Чубучный, Н. Ю. Система обучения населения правилам пожарной безопасности / Н. Ю. Чубучный, Е. И. Добрякова // Научный вестник НИИГД Респиратор. – 2019. – № 3(56). – С. 56-63. – EDN NNCVMD.

3-D ТЕХНОЛОГИИ В РАССЛЕДОВАНИИ И ЭКСПЕРТИЗЕ ПОЖАРОВ

Прасолова Елизавета Николаевна

Научный руководитель: Ступина Светлана Александровна

кандидат юридических наук

Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России (г. Железногорск)

Аннотация.

В статье рассматриваются инновационные методы, которые могут быть полезны в сфере расследования и экспертизы пожаров. Для того чтобы установить причину пожара, необходимо провести анализ всех повреждений, которые были обнаружены на месте происшествия. Это позволяет определить, где именно начался пожар. Такие исследования можно назвать ситуационным моделированием или ситуационной экспертизой. Современные технологии позволяют создавать трёхмерные модели места происшествия. Использование технологий 3D-моделирования и анимации позволяет наглядно представить информацию о пожаре. Это значительно повышает эффективность расследования. В результате можно быстрее установить причину пожара.

Ключевые слова: расследование, экспертиза, инновационные технологии, 3-D сканирование, 3D-сканер, 3D-технологии, моделирование, расследование и экспертиза пожаров, осмотр места происшествия.

В процессе расследования пожаров необходимо установить чёткие причинно-следственные связи между действиями предполагаемых виновников или событий и возникновением и развитием горения. Для этого требуется проведение пожарно-технической экспертизы.

В настоящее время в некоторых ситуациях возникают проблемы при проведении экспериментов в ходе судебной пожарно-технической экспертизы. Основная сложность связана с трудностями сбора исходных данных и установления обстоятельств пожара, которые оказывают значительное влияние на результаты расчётов и экспериментов.

Моделирование, получившее широкое распространение в различных областях человеческой деятельности, также применяется и в МЧС России. Актуальность реконструкции возникновения и развития пожара обусловлена комплексным подходом к подготовке технического заключения по отработке версий возникновения пожара.

Одно из направлений было определено указом МЧС России от 03.02.2009 № 7-3-113 и связано с началом формирования банка данных по потенциально опасным объектам в трёхмерном (3D) формате [1*].

Так в последние годы все чаще при производстве сложных экспертиз применяют компьютерное моделирование процесса возникновения и развития пожаров [*2]. В числе первых подобных экспериментов было исследование пожара, который произошёл в Псковском кремле в 2010 году. Специалисты Исследовательского центра экспертиз пожаров Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России (ИЦЭП) провели полевое моделирование турбулентного диффузионного факела (конвективной колонки), который образовался над Власьевской башней во время пожара. Целью исследования было выяснить, мог ли этот факел стать причиной возгорания башни Святых ворот.

3D-моделирование можно определить, как процесс создания трехмерного компьютерного визуального представления реального объекта, с использованием специализированного программного обеспечения[3*].

По результатам расчётов эксперт получает модель, анализируя которую можно выдвигать предположения об особенностях развития пожара. Рассматривая различные сценарии возникновения и развития пожара, можно увидеть картину пожара, а отталкиваясь от показаний свидетелей, видео-, фотоматериалов, зная время каждого такого наблюдения и имея локализацию и площадь наблюдаемого горения, становится возможным установить пути и скорость распространения пожара [4*].

В настоящее время существует ряд программных комплексов, которые позволяют моделировать и анализировать возникновение и развитие пожара. Среди них можно выделить следующие: Pyrosim, FireGuide, FireSafety, Сигма ПБ, SMARTFIRE, JASMINE, KOBRA-3D, SOFIE и FDS.

ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ располагают аттестованными ЦЭКК МЧС России специалистами, на право самостоятельного производства судебных экспертиз в качестве государственного судебного эксперта, по многим специализациям, в том числе и по реконструкции процесса возникновения и развития пожара.

Под реконструкцией пожара подразумевается восстановление событий, которые произошли с момента начала горения до его полного прекращения. Для этого используются данные из протокола осмотра места происшествия, показания свидетелей и объяснения очевидцев, а также информация об объекте, на котором случился пожар.

Это один из самых важных этапов исследования и экспертизы пожара. Он позволяет собрать все факты воедино и определить причинно-следственные связи между событиями. Это помогает эксперту ответить на вопросы и составить заключение.

Проведение реконструкции пожара необходимо для комплексного подхода к подготовке экспертного заключения и отработки версий возникновения пожара.

Лазерное 3D-сканирование позволяет дознавателю плавно переключаться между съемкой места пожара с близкого расстояния и дальнего (безопасного) расстояния, поскольку современными лазерными 3D-сканерами пользователь может управлять на расстоянии 60 метров с точностью до миллиметра.

В процессе пожарно-технической экспертизы критически важно воссоздать картину возникновения и развития пожара. Используя расчётные методы, эксперт может создать компьютерную модель и смоделировать различные сценарии возникновения и развития пожара.

В арсенале специалистов есть мощный инструмент — сочетание 3D-сканирования и 3D-моделирования.

3D-сканирование - это бесконтактный и неразрушающий метод, который позволяет получить информацию о форме и размерах реальных объектов или среды. С помощью 3D-моделирования создаётся виртуальная модель.

С использованием лазеров и камер технология собирает детальные данные, которые затем преобразуются в высокоточные 3D-модели.

Сканирование происходит с разных ракурсов, создавая комплексную модель объекта. Лазерные сканеры часто используют технологию LiDAR, которая испускает импульсные световые волны, отражающиеся от объектов.

3D-сканирование обеспечивает точный и полный захват данных, что гораздо информативнее, чем эскизы или описания. Данные могут варьироваться по точности в зависимости от калибровки сканера и используемой технологии.

Сканирование с разных позиций позволяет собрать полную информацию о форме, скрытых особенностях и мелких деталях. Создаются точные облака точек для анализа, повторного проектирования и визуализации.

Один мощный лазерный скан может захватить миллионы точек 3D-данных за несколько секунд, устраняя необходимость в дополнительных посещениях объекта.

Также следует отметить, что сканеры могут использоваться для обследования удалённых или опасных сред, таких как химические или ядерные установки. Это минимизирует риски для людей.

В современном мире существует множество методов 3D-моделирования, каждый из которых обладает своими уникальными преимуществами и недостатками. Более того, при выборе конкретной технологии необходимо учитывать ряд сопутствующих факторов, таких как технические ограничения, простота использования, уровень автоматизации, стоимость оборудования и продолжительность процесса сканирования.

В процессе реконструкции событий, связанных с возникновением и развитием пожара, применение компьютерных программных комплексов предоставляет возможность воссоздать виртуальную модель сгоревшего объекта, включая его конструктивные особенности и предметное наполнение. Это позволяет проводить серию экспериментов, в ходе которых определяются пути распространения опасных факторов пожара на различных его стадиях, а также устанавливается местоположение очага возгорания. Полученные данные служат основой для формирования обоснованных предположений о причинах пожара.

Компьютерная реконструкция пожара предоставляет возможность получить достаточно точное представление о произошедшем событии, что способствует повышению эффективности расследования в целом.

Список использованных источников

1. Сайт МЧС России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/dop/terms/item/87241/>.
2. Овсянников М.Ю., Мурзин Р.А. Прогнозирование опасных факторов пожара: лабораторный практикум: учеб. пособие. Иваново: ИВИ ГПС МЧС России 2010. 151 с.
3. Пискунова Е.В. Использование 3D-технологий в криминалистике и судебной экспертизе (реферативный обзор) // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Сер. 4 «Государство и право». 2014. 164 с.
4. Чешко И.Д., Юн. Н.В., Плотников В.Г. Осмотр места пожара: методическое пособие. М.: ВНИИПО МЧС России, 2004. 503 с.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ О ЦУНАМИ

Наумова Татьяна Евгеньевна

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

Аннотация.

В статье анализируются важнейшие составляющие систем оповещения о цунами, которыми помимо технологий являются: подготовка населения, включающая образование, вовлеченность в планирование к чрезвычайным ситуациям, а также причины, по которым эти системы оказываются неэффективными.

Ключевые слова: системы оповещения, цунами, предупреждение, сирена, ложное срабатывание, мониторинг

Система оповещения о цунами состоит из сети датчиков, каналов связи и центров мониторинга, предназначенных для обнаружения и распространения информации о потенциальных цунамигенных событиях. Эта технологическая инфраструктура включает в себя комбинацию сейсмографических и океанографических датчиков, расположенных в сейсмоопасных регионах, данные с которых в режиме реального времени передаются в центры мониторинга, где эксперты анализируют информацию, чтобы определить вероятность возникновения цунами. Сейсмические датчики, как правило, устанавливаются на суше и могут регистрировать колебания грунта, связанные с землетрясением, датчики уровня воды устанавливаются в открытом океане и способны регистрировать незначительные изменения давления воды, указывающие на потенциальное цунами[1,2].

Буи и спутники играют важнейшую роль в передаче данных в открытом океане в режиме реального времени с датчиков в центры мониторинга. Спутники, в свою очередь, обеспечивают глобальный обзор, позволяя контролировать обширные территории океана. Они также могут передавать данные с буёв и других датчиков, обеспечивая быструю и надёжную передачу информации в центры мониторинга.

Достижения в области изучения цунами в некоторой степени позволяют прогнозировать их. Сегодня учёные могут предупреждать о надвигающемся цунами. В центрах мониторинга работают специалисты, которые анализируют данные с датчиков, буёв и спутников. Они используют эти данные для прогнозирования траектории, скорости и потенциального воздействия цунами. При выявлении значительной угрозы по различным каналам связи рассылаются предупреждения властям, населению и специальным службам[3].

Предупреждения распространяются по различным каналам, включая радио, телевидение, SMS и даже социальные сети. Цель состоит в том, чтобы как можно быстрее охватить как можно больше людей. Самым распространённым средством оповещения о цунами является сирена. Она издаёт постепенно нарастающий многотональный сигнал. Когда звучит сирена, предупреждающая о цунами, это не обязательно означает, что людям нужно эвакуироваться, но это сигнал к тому, что нужно получить больше информации об уровне угрозы[4].

Большинство сирен, используемых для оповещения о цунами, электронные, они начинают работу со стандартного сигнала «угроза», за которым следует информация и инструкции о предписываемых действиях, которые зависят от потенциальной угрозы. Сирены

с функцией разных сигналов в зависимости от опасности ситуации могут вызвать проблемы для понимания, особенно в периоды повышенного стресса. Да и уровень понимания значения сигналов предупреждения у разных людей разный. Решение об использовании сирен для оповещения о цунами должно быть принято с учетом степени его опасности, характера сообществ, находящихся в зоне риска: плотность населения, социальный профиль – процент жителей с ограниченной мобильностью или нарушением слуха[5,6].

Казалось бы, технологический уровень и мониторинга, и оповещения достиг серьезного уровня, однако при возникновении события жертв избежать не удастся. И тому есть несколько причин.

Серьезной проблемой является скорость возникновения некоторых цунами. В случаях, когда землетрясение происходит очень близко к побережью, цунами обрушивается всего через несколько минут после землетрясения, и времени на оповещение у властей почти нет.

В городах, расположенных в прибрежных районах, где исторически случались цунами, или даже в городах, где существует только потенциальный риск, установлены системы раннего оповещения. И даже, если ситуация позволяет рассылать предупреждения заблаговременно, эффективность их восприятия населением бывает недостаточной.

Из-за несовершенства сирен, происходят частые ложные срабатывания, которые могут привести к самоуспокоенности населения, а пропущенные предупреждения могут иметь катастрофические последствия. Чтобы решить эту проблему, необходимо постоянно совершенствовать системы для повышения их точности, использовать более сложных алгоритмы и модели, интеграцию новых технологий и источников данных. Для решения этой проблемы часто используются резервные системы связи. Они могут включать в себя резервные источники питания, несколько каналов связи и даже системы ручного управления, чтобы можно было выдавать предупреждения даже в случае сбоя основных систем[7].

Излишне говорить о том, что эффективность сирены зависит от того, насколько хорошо ее слышно. Расположение и установка сирен играют важную роль в их эффективности, при этом для выбора подходящей локации важно учитывать уровень окружающего шума, условия местности и местный климат. Повреждение сирен во время землетрясения при усилении ветра или смене его направления может также снизить их эффективность или даже сделать их неработоспособными. Необходимы регулярные проверки систем сирен, чтобы гарантировать их работоспособность, и что изменения в фоновом режиме уровня шума и других изменениях окружающей среды являются допустимыми и не требуется коррекция со временем.

При этом стоит учитывать, что частые проверки и ложное срабатывание тревоги могут создавать ненужное беспокойство и подрывают общественное мнение о полезности сирен, а, следовательно, могут ослабить бдительность населения[8].

Сирены могут быть эффективны для оповещения, если время в пути от источника события составляет 1–3 часа, т.е. имеется время для оповещения населения и можно и нужно использовать и другие средства связи.

Ключевым компонентом любой системы оповещения о цунами является просвещение населения и его готовность к стихийным бедствиям. Даже самые передовые технологии бесполезны, если люди не знают, как реагировать на предупреждение. К сожалению, практика показывает, что по разным причинам население не реагирует или неправильно или несвоевременно реагирует на сигналы сирен о цунами. Это и отсутствие специальных знаний, и психологические особенности поведения людей в стрессовой ситуации. Вот почему так важны образовательные кампании. Они учат людей, что делать в случае цунами, от распознавания признаков до знания самых безопасных маршрутов эвакуации.

Люди, находящиеся в прибрежной зоне, должны уметь распознавать предвестники цунами и быть готовы к моментальным защитным действиям, если: находятся в эпицентре сильного землетрясения; слабого землетрясения длительностью минута или более; наблюдают

странное поведение моря - уровень море внезапно падает и растет; слышат, что море издает громкие и необычные звуки или ревёт.

Они должны понимать, что в этом случае не следует ждать официального предупреждения, а предпринимать немедленные действия по эвакуации в заранее определенные зоны, а в случае их отсутствия, подняться на возвышенность или уйти вглубь подальше от берега[9].

Эффективные системы оповещения способствуют формированию культуры готовности к чрезвычайным ситуациям в сообществах. Регулярные учения и образовательные кампании повышают осведомлённость населения, благодаря чему жители знакомятся с процедурами эвакуации и понимают важность своевременного оповещения, отрабатывают навыки поведения в критических ситуациях, особенно в условиях хаоса, вызванного сильным землетрясением. Вовлечение сообщества — это ключевой фактор для повышения осведомлённости и готовности. Местные сообщества также должны участвовать в планировании и внедрении систем оповещения. Их знания и опыт могут оказаться бесценными для того, чтобы системы учитывали их конкретные потребности и обстоятельства.

Продуманный план реагирования на цунами, включающий меры по активации сирены, основывается на проведенной локальной оценке угрозы на основе вероятной зоны и времени воздействия, картографировании опасной зоны и зоны эвакуация, моделировании наводнения, а также экспертной оценке местных ученых специалистов.

Если заглянуть в будущее, то можно увидеть несколько интересных разработок в области систем оповещения о цунами. Достижения в области технологий, такие как использование искусственного интеллекта и машинного обучения, могут существенно изменить способы обнаружения цунами и оповещения о них.

Например, алгоритмы искусственного интеллекта можно использовать для анализа данных сейсмических сетей, датчиков уровня моря и глубоководных буёв в режиме реального времени, чтобы получать более точные и своевременные измерения. Кроме того, использование дронов и других беспилотных летательных аппаратов может улучшить мониторинг прибрежных районов и наблюдение за возникновением цунами.

Таким образом, системы оповещения о цунами являются критически важным компонентом готовности к стихийным бедствиям и реагирования на них. От сейсмических сетей до глубоководных буёв эти системы полагаются на сложное взаимодействие технологий, человеческого опыта и эффективной коммуникации.

От людей требуется лишь оставаться информированными и подготовленными. Речь идёт не только о технологиях; речь идёт об устойчивости сообщества и нашей коллективной способности реагировать на стихийные бедствия. Потому что, когда дело касается цунами, важна каждая секунда и каждая жизнь. Системы оповещения о цунами — это свидетельство изобретательности и стойкости человека. Они представляют собой наши коллективные усилия по использованию технологий и знаний для защиты от одной из самых разрушительных сил природы.

Список использованных источников

1. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Цунами: предупреждение и защита. Н. Новгород: Вектор ТиС, 2006 272 с
2. Гусяков В.К. Цунами на Дальневосточном побережье России: историческая перспектива и современная проблематика // Геология и геофизика. 2016 Т. 57 № 9 С. 1601–1615.
3. Левин Б.В., Носов М.А. Физика цунами и родственных явлений в океане. М.: Янус-К, 2005 360 с.

4. Осипов В.И. Оценка природных рисков // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 2004 № 6 С. 483–490.
5. Аюбов Э.Н. Психологические аспекты воздействия чрезвычайных ситуаций на человека // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. 2022. № 1 (11). С. 27–32.
6. Чудинова Е.В., Полякова Е.Н. Информационное воздействие на общество через средства массовой информации. Курганский государственный университет, 2018 [Электронный ресурс] // URL: Электронный научный архив УрФУ: Информационное воздействие на общество через средства массовой информации (urfu.ru) (дата обращения: 07.02.2025).
7. Мирошкина М. Интерпретация теории поколений в контексте российского образования // Ярославский педагогический вестник. 2017. № 6.
8. Аюбов Э.Н., Шурыгина К.М. Факторы, влияющие на поведение человека в условиях чрезвычайных ситуаций // Гражданская оборона на страже мира и безопасности: Материалы VI Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 4-х ч. М., 2022. С. 65–74.
9. Бережной Д.А., Бутузов С.Ю. Модель оценки необходимого времени срабатывания системы информирования и оповещения населения при чрезвычайных ситуациях и крупных пожарах // Материалы Международной научно-технической конференции «Системы безопасности». 2020. № 29. С. 203-209.

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ КАК ЭЛЕМЕНТА СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ УЧАСТНИКОВ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО - СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ С УЧЕТОМ ЗАДАЧ ДЗЕРЖИНСКОГО ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ГАРНИЗОНА

Алексей Васильевич Астафьев

Научный руководитель: Михайлова Анна Константиновна

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье представлен комплексный анализ системы подготовки сотрудников Дзержинского пожарно-спасательного гарнизона в области оказания первой помощи пострадавшим при ликвидации последствий пожаров и чрезвычайных ситуаций. Актуальность исследования обусловлена необходимостью совершенствования методов экстренной помощи в условиях повышенной техногенной нагрузки и плотной городской застройки, характерных для данного региона.

Основное внимание уделяется разработке адаптированных протоколов оказания помощи с учетом специфических факторов: термических поражений, интоксикации продуктами горения, комбинированных травм. В работе предложена трехуровневая модель обучения, сочетающая теоретическую подготовку, симуляционные тренинги с использованием VR-технологий и полевые учения в условиях, максимально приближенных к реальным.

Особое значение придается внедрению современных средств диагностики и оказания помощи, включая портативные дефибрилляторы и цифровые системы мониторинга состояния пострадавших. Результаты исследования демонстрируют необходимость межведомственного взаимодействия с медицинскими учреждениями для создания единого алгоритма действий при массовых происшествиях.

Ключевые слова: первая помощь, пожарно-спасательный гарнизон, Дзержинский, чрезвычайные ситуации, подготовка, травматизм, медицинские технологии, аварийно-спасательные работы, безопасность, обучение сотрудников.

Первая помощь пострадавшим является ключевым элементом в системе подготовки участников тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ. Её значимость обусловлена необходимостью своевременного оказания поддержки пострадавшим до прибытия специализированных служб, что позволяет минимизировать последствия травм, сохранить жизнь и здоровье людей. В условиях повышенной угрозы чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами, техногенными катастрофами и стихийными бедствиями, умение грамотно и быстро оказать первую помощь становится неотъемлемой частью профессиональной компетенции пожарных и спасателей.

Для Дзержинского пожарно-спасательного гарнизона, работающего в условиях повышенной техногенной нагрузки и значительной плотности населения, задачи совершенствования подготовки в области оказания первой помощи приобретают особую актуальность. Гарнизон выполняет не только стандартные функции по ликвидации пожаров, но и активно участвует в аварийно-спасательных работах, требующих высокого уровня

профессионализма и интеграции знаний о строении человеческого тела, факторах повреждения и способах спасения в оперативную деятельность.

Целью исследования является выявление перспективных направлений развития подготовки сотрудников Дзержинского пожарно-спасательного гарнизона в области оказания первой помощи, а также формулировка рекомендаций по её совершенствованию с учётом специфических задач гарнизона. В ходе работы будут определены ключевые проблемы текущей системы обучения, предложены пути их решения, а также оценены возможности применения инновационных подходов в учебной практике.

В условиях современной пожарной и спасательной службы одной из приоритетных задач является обеспечение квалифицированной первой помощи пострадавшим, как гражданским лицам, так и самим пожарным, и спасателям. При этом первостепенную роль играет системная подготовка сотрудников, выполняющих задачи на передовую борьбу с огнём и спасения жизни [1].

Актуальность исследования, направленного на совершенствование системы первой помощи в рамках подготовки участников тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ, обуславливается высокой частотой чрезвычайных ситуаций, в которых жизни людей и их здоровье зависят от скорости и качества оказания экстренной помощи [2]. В современных условиях, когда техногенные и природные катастрофы становятся всё более масштабными и непредсказуемыми, эффективное оказание первой помощи пострадавшим и поддержание здоровья самих спасателей является приоритетной задачей пожарных гарнизонов.

Особую значимость это приобретает для Дзержинского пожарно-спасательного гарнизона, чьи специалисты сталкиваются с широким спектром угроз и регулярно участвуют в ликвидации последствий пожаров и аварий. Современные методы и технологии, применяемые при оказании первой помощи, должны соответствовать специфике чрезвычайных ситуаций, учитывая условия высокой температуры, задымлённости, возможных травм и отравлений продуктами горения.

На рис. 1 представлена оценка эффективности оказания первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций.



Рис. 1. Оценка эффективности оказания первой помощи

Повышение уровня подготовки спасателей к оказанию первой помощи не только обеспечивает более быструю и качественную поддержку пострадавшим, но и способствует снижению профессиональных рисков для самих участников аварийно-спасательных работ [3]. Совершенствование методов и технологий оказания первой помощи, адаптированных к сложным условиям чрезвычайных ситуаций, является актуальным направлением, в

значительной мере влияющим на эффективность работы пожарных гарнизонов и уровень безопасности в обществе в целом.

Подготовка сотрудников Дзержинского пожарно-спасательного гарнизона включает теоретическое обучение и практические тренировки. Как подчеркивает Серов А.А. [10], особую эффективность демонстрирует комплексный подход, сочетающий отработку медицинских навыков непосредственно в рамках пожарных учений, что позволяет моделировать реальные условия работы. В рамках модернизации системы подготовки были внедрены инновационные методы:

1. Симуляционные тренинги с использованием VR-технологий, как отмечают Андреев И.П. и Кузнецов В.В. [8], позволяют безопасно моделировать сложные сценарии (пожары в многоэтажных зданиях, химические аварии), отрабатывать алгоритмы оказания первой помощи при комбинированных травмах (ожоги, отравление продуктами горения), получать мгновенную обратную связь и анализировать ошибки.

2. Полевые учения, дополняющие VR-тренинги, которые воссоздают физические факторы ЧС (работа в задымлённых помещениях при высоких температурах), развивают навыки координации с медицинскими бригадами в условиях ограниченной видимости, позволяют отрабатывать взаимодействие между различными службами.

Однако для максимальной эффективности оказания помощи пострадавшим необходимо уделять особое внимание специфике травм и особым условиям работы в чрезвычайных ситуациях.

Ключевые направления развития системы подготовки включают:

- Адаптация протоколов оказания помощи к специфике пожаров — учитываются факторы, такие как вдыхание продуктов горения, ожоги разной степени и травмы, полученные в результате обрушений конструкций [4]. Введение адаптированных протоколов позволит оказывать своевременную и адекватную помощь в экстремальных условиях. Ключевым ориентиром служит ГОСТ Р 22.3.09-2018 [6] устанавливающий требования к действиям при ЧС.

- Разработка специализированного курса первой помощи — для подготовки сотрудников предлагается разработать курс, ориентированный на оказание помощи в условиях пожаров и аварийных ситуаций. Обучение должно включать практические занятия с использованием оборудования, необходимого для реальных условий работы [5].

- Внедрение современных медицинских технологий — современные портативные медицинские устройства и средства быстрой диагностики помогут ускорить процесс оказания помощи и повысить её качество. Как отмечают Андреев И.П. и Кузнецов В.В. [8], интеграция телемедицинских систем в оснащение пожарно-спасательных подразделений позволяет организовать удалённый контроль состояния пострадавших и оперативные консультации с врачами-специалистами.

- Моделирование практических ситуаций — для выработки навыков первой помощи предлагается регулярное моделирование чрезвычайных ситуаций с имитацией различных видов травм. Как отмечается в практическом руководстве Миронова Н.Г. [7], особую эффективность демонстрируют сценарии, максимально приближенные к реальным условиям пожаров: комбинированные травмы, термические поражения и случаи массового поражения. Это поможет отработать навыки работы в условиях ограниченной видимости, высокой температуры и риска новых обрушений.

Задачи Дзержинского пожарно-спасательного гарнизона.

1. Совершенствование системы подготовки личного состава:

- Разработка и внедрение специализированных учебных программ, ориентированных на оказание первой помощи при пожарах, техногенных авариях и других ЧС.

- Регулярное проведение комплексных учений с использованием VR-технологий для моделирования сложных сценариев, симуляционных тренажёров и полевых тренировок в условиях, приближенных к реальным.

2. Адаптация протоколов оказания первой помощи:

- Учёт специфики травм, характерных для пожаров и аварийно-спасательных работ (термические ожоги различной степени, отравления продуктами горения, комбинированные травмы).

- Разработка стандартизированных алгоритмов действий при массовых происшествиях.

3. Внедрение современных технологий:

- Оснащение подразделений портативными медицинскими устройствами (дефибрилляторов, пульсоксиметров) и цифровыми системами мониторинга состояния пострадавших.

- Применение мобильных приложений и баз данных для быстрого доступа к протоколам оказания помощи.

4. Обеспечение межведомственного взаимодействия:

- Координация с медицинскими учреждениями, МЧС и другими экстренными службами для оперативной эвакуации и передачи пострадавших.

- Проведение регулярных совместных учений по отработке взаимодействия в условиях ЧС.

5. Повышение уровня безопасности спасателей:

- Обучение методам самопомощи и взаимопомощи при травмах и отравлениях в зоне чрезвычайной ситуации.

- Оснащение личного состава индивидуальными средствами защиты и аптечками первой помощи.

6. Мониторинг и анализ эффективности оказания помощи:

- Ведение статистики по травмам, частоте травм и выживаемости пострадавших для корректировки учебных программ.

- Проведение регулярных аттестаций и тестирований для оценки уровня подготовки сотрудников.

7. Правовое и нормативное обеспечение:

- Соблюдение требований федеральных законов (№ 151-ФЗ [11], № 69-ФЗ [12]) и приказов Минздрава (№ 220н) в части оказания первой помощи.

- Разработка внутренних регламентов гарнизона на основе актуальных медицинских стандартов.

Реализация этих задач позволит повысить оперативность и качество оказания первой помощи, снизить смертность и травматизм среди пострадавших, улучшить профессиональную подготовку сотрудников гарнизона, а также оптимизировать межведомственное взаимодействие.

Специфика задач, стоящих перед Дзержинским гарнизоном, предполагает высокую степень ответственности за жизнь и здоровье граждан и личного состава. Важнейшим направлением развития является совершенствование системы взаимодействия между службами для более эффективного оказания неотложной помощи на месте происшествия.

Комплексное развитие системы подготовки первой помощи в Дзержинском пожарно-спасательном гарнизоне необходимо для повышения безопасности и эффективности выполнения задач. Использование новых методов обучения, таких как специализированные курсы и передовые технологии в сфере экстренной помощи, поможет не только повысить уровень помощи пострадавшим, но и сохранить жизнь и здоровье самих пожарных.

Чтобы узнать обязанности по оказанию первой помощи обратимся к ст. 27 Федерального закона от 22 августа 1995 г. № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» [11], в которой сказано, что обязанность спасателей «активно вести поиск

пострадавших, принимать меры по их спасению, оказывать им первую и другие виды помощи», и в ст. 22 Федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [12], предусматривающей «при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ проведение необходимых действий по обеспечению безопасности людей, спасению имущества, в том числе по эвакуации с мест пожаров, аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций людей и имущества, оказание первой помощи».

Таким образом, обязанность по оказанию первой помощи возложена на спасателей, что подтверждено нормативно-правовыми документами.

Условиями для оказания первой помощи являются: несчастные случаи, травмы, отравления и другие состояния, и заболевания, угрожающие жизни и здоровью, следовательно лица, оказывающие первую помощь, должны иметь соответствующую подготовку.

Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь, утвержден Приказом Минздрава Российской Федерации от 3 мая 2024 г. № 220н «Об утверждении Порядка оказания первой помощи» [13] и содержит девять позиций:

- отсутствие сознания;
- остановка дыхания и (или) остановка кровообращения;
- нарушение проходимости дыхательных путей инородным телом и иные угрожающие жизни и здоровью нарушения дыхания;
- наружные кровотечения;
- травмы, ранения и поражения, вызванные механическими, химическими, электрическими, термическими поражающими факторами, воздействием излучения;
- отравления;
- укусы или ужаления ядовитых животных;
- судорожный приступ, сопровождающийся потерей сознания;
- острые психологические реакции на стресс.

Кроме того, Приказом № 220н утверждён и перечень мероприятий по оказанию первой помощи и последовательность их проведения.

Началом спасательных работ будет проведение мероприятий по оценке обстановки и обеспечению безопасных условий для оказания первой помощи. Которые включают в себя определение и устранение факторов, представляющих непосредственную угрозу для собственной жизни и здоровья, жизни и здоровья пострадавших и окружающих лиц, при необходимости перемещение пострадавшего в безопасное место.

На этом этапе обязательным является устное информирование пострадавшего и окружающих лиц о готовности оказывать первую помощь и о начале проведения мероприятий по её оказанию.

Также необходимо обеспечить проходимость дыхательных путей пострадавшего при их закупорке инородным телом и постоянный контроль за наличием у него дыхания.

Далее проводится обзорный осмотр для выявления наружного кровотечения. При обнаружении кровопотери необходимо обязательно провести мероприятия по её остановке.

Остановить кровотечение можно прямым давлением на рану, наложением давящей повязки или кровоостанавливающего жгута.

Когда непосредственные угрозы устранены, следует проверить у пострадавшего наличие признаков жизни – сознания и дыхания. Если они не определяются, то необходимо как можно быстрее приступить к проведению сердечно-лёгочной реанимации по соответствующему алгоритму. При наличии, обязательно использование автоматического наружного дефибриллятора, это упрощает контроль за жизненными показателями и оказание помощи.

При наличии самостоятельного дыхания и сознания у пострадавшего проводится его опрос и более подробный осмотр. Осмотр рекомендуется проводить начиная с головы и двигаться вниз к ногам внимательно выявляя признаки травм, ранений, отравлений, укусов и

других поражений, вызванных различными факторами, и угрожающих жизни и здоровью человека.

Дальнейшие действия будут зависеть от выявленных поражений. При ранении грудной клетки необходимо наложение окклюзионной повязки, при отравлении - промывание желудка, при переломах и травмах конечностей – иммобилизация повреждённого участка.

Важно знать, что лица, оказывающие первую помощь, не в праве давать какие-либо препараты, в том числе обезболивающие. Это уменьшит риск возникновения аллергических реакций. Помощь в приёме лекарственных препаратов возможна, но только если они оказались у самого пострадавшего и были ранее ему назначены врачом.

Последовательность выполнения мероприятий при угрожающих жизни состояниях (рис. 2), утверждённых приказом Минздрава Российской Федерации 3 мая 2024 г. № 220н устанавливает универсальный алгоритм оказания первой помощи. Особое внимание уделяется этапам диагностики (рис. 2, блоки 1–3).

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ

(Действует с 1 сентября 2024 года)



Рис. 2. Универсальный алгоритм оказания первой помощи (в соответствии с Приказом Минздрава России от 03.05.2024 № 220н)

Оказание первой помощи пострадавшим на месте происшествия является важнейшей составляющей профессиональной подготовки пожарных и спасателей, особенно в условиях высокой интенсивности аварийно-спасательных работ, характерных для Дзержинского пожарно-спасательного гарнизона.

Анализ текущего состояния подготовки сотрудников выявил ряд ключевых проблем, таких как:

- недостаточная адаптация учебных программ к специфике чрезвычайных ситуаций,
- ограниченное использование современных технологий в обучении,
- отсутствие единых стандартов оказания первой помощи.

Решение этих задач требует не только обновления методической базы, но и активного взаимодействия с медицинскими учреждениями, а также интеграции передового международного опыта.

На основе проведённого исследования были определены основные направления оптимизации системы подготовки, включая внедрение VR-тренингов, использование цифровых инструментов и проведение регулярных практических учений.

Проведённый анализ показал, что повышение эффективности данного направления требует комплексного подхода, включающего:

1. Совершенствование образовательных программ с акцентом на практическую отработку навыков, применение симуляционных тренингов и интеграцию технологий виртуальной реальности.

2. Внедрение стандартов оказания первой помощи, соответствующих современным требованиям, что обеспечит унификацию действий в чрезвычайных ситуациях.

3. Использование мобильных приложений и цифровых инструментов для доступа к алгоритмам оказания помощи и быстрой коммуникации в экстренных условиях.

4. Повышение мотивации сотрудников к освоению навыков первой помощи через регулярное проведение состязаний, тренингов и курсов повышения квалификации. Как доказано в исследованиях Прохорова В.А. [9], систематические тренировки с интервалом 2-3 месяца позволяют поддерживать навыки первой помощи на уровне автоматизма, что критически важно в экстремальных условиях пожаров и ЧС.

Реализация данных мер позволит значительно улучшить качество подготовки личного состава Дзержинского гарнизона, снизить уровень смертности и травматизма на месте происшествий, а также укрепить общественное доверие к деятельности пожарно-спасательных подразделений.

Ключевым условием успеха является межведомственная интеграция: без согласованных действий всех служб — от обнаружения пострадавшего до его госпитализации — даже самые современные технологии и передовые методы обучения не обеспечат максимальной эффективности. Только единые протоколы взаимодействия, регулярные совместные учения и обмен данными в реальном времени позволят минимизировать время оказания помощи и повысить выживаемость в критических ситуациях.

Таким образом, формирование комплексной системы подготовки, подкреплённое междисциплинарным сотрудничеством, станет важным шагом на пути к повышению профессиональной компетенции сотрудников гарнизона и их способности оперативно реагировать на вызовы современного мира.

Список использованных источников:

1. Васильев А.П. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций. – М.: Академия, 2022.

2. Смирнов В.Н. Иванов С.В. Медицинская помощь в условиях чрезвычайных ситуаций. – СПб.: СпецЛит, 2020.

3. Горбунов М.В. Организация и проведение спасательных операций в условиях техногенных катастроф. – М.: Инфра-М, 2021.

4. Петрова Л.А. Сидоров К.Н. Методика оказания первой помощи в условиях высокой температуры и задымления. // Журнал «Безопасность и защита». 2021. №3. С. 15–22.

5. Миньковский Д.П. Организация и управление деятельностью пожарно-спасательных подразделений. – М.: СпасПресс, 2022.

6. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. ГОСТ Р 22.3.09-2018. Порядок оказания первой помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях. – М., 2021.
7. Миронов Н.Г. Алексеев Ю.Л. Практическое руководство по оказанию первой помощи в условиях ЧС. – М.: ДМК Пресс, 2022.
8. Андреев И.П. Кузнецов В.В. Современные медицинские технологии в системе МЧС России. // Журнал «Гражданская безопасность». 2020. №4. С. 45–52.
9. Прохоров В.А. Медицинская подготовка спасателей: методы и рекомендации. – СПб.: Медицинская литература, 2022.
10. Серов А.А. Основы первой помощи и медицинское обеспечение на пожарных учениях. – Екатеринбург: Уралтех, 2021.
11. Федеральный Закон от 22 августа 1995 г. №151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» (в действующей редакции).
12. Федеральный Закон от 21 декабря 1994 г №69-ФЗ «О пожарной безопасности».
13. Приказ Минздрава России от 03 мая 2024 г. № 220-н «Об утверждении Порядка оказания первой помощи».

АНАЛИЗ ГАЗООБРАЗНЫХ ПРОДУКТОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ДЕСТРУКЦИИ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ВСПУЧИВАЮЩИХСЯ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНЫХ СМОЛ

Мария Юрьевна Принцева

кандидат технических наук

Ирина Викторовна Клаптюк

кандидат технических наук

Татьяна Дмитриевна Теплякова

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье исследуются газообразные продукты термической деструкции огнезащитных вспучивающихся покрытий на эпоксидной основе. Методами инфракрасной спектроскопии и термического анализа изучены два вида покрытий с разными отвердителями. Установлено, что на начальных стадиях нагрева (около 300 °С) выделяются в основном аммиак, формальдегид, фенол, ароматические углеводороды, диоксид углерода. При повышении температуры до 500-600 °С в газовую фазу выделяются только угарный и углекислый газы. При температурах выше 600 °С основным продуктом деструкции остается углекислый газ. Результаты исследования могут быть использованы в пожарно-технической экспертизе при исследовании огнезащитных покрытий и имеют значение для оценки токсичности газов, выделяющихся при пожаре.

Ключевые слова: огнезащитные вспучивающиеся покрытия, термическая деструкция, инфракрасная спектроскопия, продукты горения, анализ газов, пожарно-техническая экспертиза

Огнезащитные вспучивающиеся покрытия в настоящее время получили широкое распространение в строительстве в качестве средств пассивной огнезащиты и применяются для защиты металлических, деревянных, пластмассовых и других конструкций. По внешнему виду и защитным функциям данные покрытия не уступают обычным лакокрасочным покрытиям, но при нагревании формируют вспененный слой, увеличивающийся в десятки раз и действующий как теплоизолирующий барьер, замедляющий процесс нагрева защищаемой поверхности [1,2]. Огнезащитные вспучивающиеся покрытия на эпоксидной основе имеют ряд преимуществ, обладая водонепроницаемостью, термостойкостью, отличной сцепляемостью с различными поверхностями и долговременной защитой от агрессивных сред [3]. Однако, при нагревании в процессе термической деструкции огнезащитные вспучивающиеся покрытия могут выделять токсичные продукты терморазложения опасные для жизни и здоровья человека [4]. При производстве пожарно-технических экспертиз перед экспертом могут быть поставлены вопросы по обнаружению огнезащитного покрытия на исследуемой конструкции, определению типа или состава покрытия, а также о возможности образования токсичных соединений в результате пожара. Для решения этих вопросов возможно применение метода инфракрасной спектроскопии совместно с термическим анализом с целью анализа газов, выделяющихся при нагревании различных веществ и материалов [5]. Ранее данным методом проводились исследования по анализу газов, выделяющихся при термической деструкции антипирированной древесины [6].

В настоящей статье подробно рассмотрен анализ газообразных продуктов, образующихся при термической деструкции огнезащитных вспучивающихся покрытий на эпоксидной основе. В качестве объектов исследования были выбраны два ОВП на эпоксидной основе с разным отвердителем ОВП-I и ОВП-II.

Исследование газообразных продуктов, образующихся при термоокислительном разложении покрытий, выполнялось с помощью инфракрасной спектроскопии на ИК-Фурье спектрометре ФСМ 1201, подключенном к синхронному термоанализатору NETZSCH STA 449 F3 Jupiter. Параметры ИК-спектроскопии: материал окон газовой кюветы – ZnSe; тип ИК-детектора - неселективный пироэлектрический; оптический путь – 100 мм; подогрев газовой линии – 200 °С; измеряемый спектральный диапазон 4000–650 см⁻¹. Параметры термического анализа: нагрев от 30 °С до 900 °С; скорость 20 °С/мин; атмосфера – воздух (расход 100 мл/мин), материал тиглей – корунд.

На рис. 2-5 приведены ИК-спектры газообразных продуктов термоокислительной деструкции исследуемых покрытий, полученные при температурах максимальных скоростей потери массы. Значения данных температур определяли на основании дифференциальных термогравиметрических (ДТГ) кривых (рис.1).

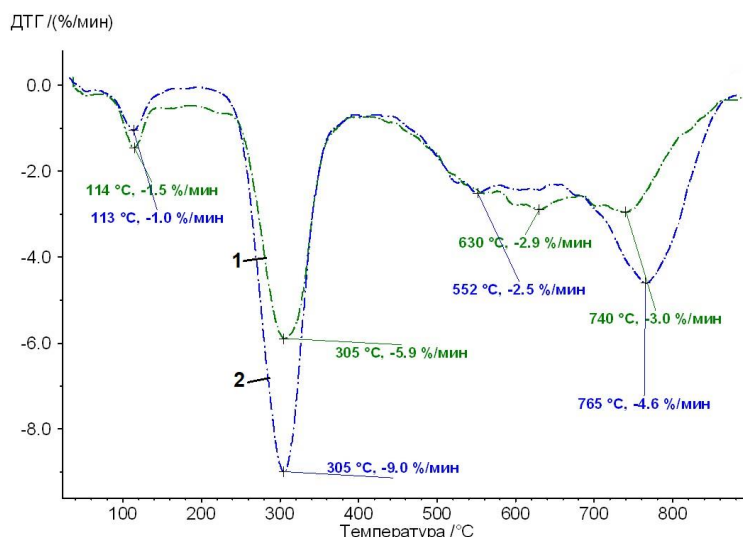


Рис. 1. ДТГ кривые покрытий:
1 – ОВП-I (зеленая кривая); 2 – ОВП-II (синяя кривая)

Для образца ОВП-I на рис. 2,3 представлены ИК-спектры газов, выделяющихся при температурах 114 °С, 305 °С, 630 °С и 740 °С. Анализ ИК-спектра газовой фазы данного образца при 114 °С показал, что выделение газов в пределах чувствительности метода не наблюдается. На начальной стадии термоокислительной деструкции при температуре 305 °С (потеря массы около 10%) на спектре наблюдаются полосы поглощения 3337, 966, 930 см⁻¹, указывающие на выделение аммиака (NH₃), а также полосы поглощения 2367 см⁻¹, 2320 см⁻¹, указывающие на выделение углекислого газа (CO₂). Присутствие на спектре полос поглощения, характерных для гидроксильных (O-H) групп (полоса 3650 см⁻¹), а также ароматических структур (полосы поглощения 1610 см⁻¹, 1508 см⁻¹, 747 см⁻¹), говорит о наличии в газовой фазе фенола. Кроме того, в результате процесса термоокислительной деструкции ОВП-I происходит образование формальдегида, что подтверждается наличием на спектре полос поглощения в области 1720-1740 см⁻¹, характерных для связей C=O, а также полос поглощения в области 2800-2900 см⁻¹, 1480-1490 см⁻¹, 1240-1250 см⁻¹ и 1160-1180 см⁻¹, относящихся к валентным и деформационным колебаниям группы CH₂.

При температуре 630 °С в результате термической деструкции образца ОВП происходит выделение углекислого (CO_2) и угарного (CO) газов, при этом на ИК-спектре присутствуют характерные для CO полосы поглощения 2190 см^{-1} и 2115 см^{-1} , а также характерные для CO_2 полосы поглощения 2360 см^{-1} , 2320 см^{-1} , 670 см^{-1} . При температуре 740 °С на ИК-спектре газовой фазы образца ОВП кроме полос поглощения, характерных для CO_2 (2360 см^{-1} , 2320 см^{-1} , 670 см^{-1}) других полос не наблюдается (рис.3).

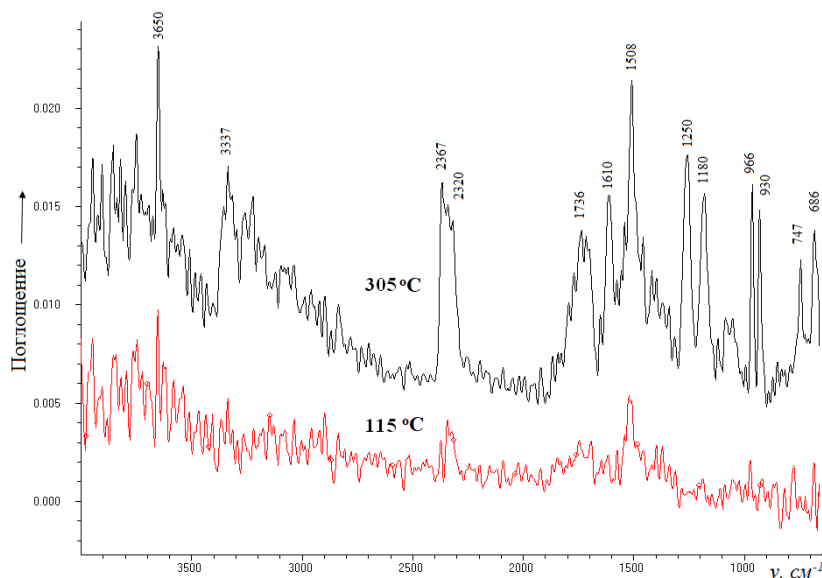


Рис. 2. ИК-спектры газообразных продуктов термоокислительной деструкции образца ОВП при 115 °С и при 305 °С

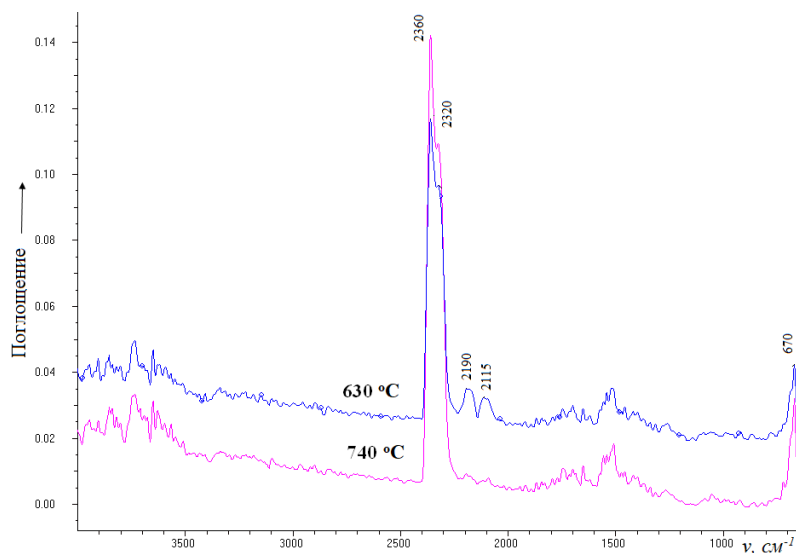


Рис. 3. ИК-спектры газообразных продуктов термоокислительной деструкции образца ОВП при 630 °С и при 740 °С

На рис. 4 и 5 приведены ИК-спектры газовой фазы образца ОВП, снятые при температурах максимальных скоростей потери массы: 113 °С, 305 °С, 552 °С и 765 °С. По характеру выделяющихся газов, спектры образцов ОВП и ОВП схожи. Так на ИК-спектре газовой фазы образца ОВП, как и у образца ОВП на первой стадии разложения при температуре 113 °С выделение газов в пределах чувствительности метода не наблюдается

(рис. 4). На ИК-спектре газов, выделяющихся при температуре 305 °С образца ОВПШ наблюдаются полосы поглощения, относящиеся к аммиаку (3334 см⁻¹, 966 см⁻¹, 930 см⁻¹), и полосы поглощения, относящиеся к углекислому газу (2360 см⁻¹, 2320 см⁻¹, 670 см⁻¹). Также на ИК-спектре присутствуют полосы поглощения 3650 см⁻¹, характерные для гидроксильной (О-Н) группы, и ароматического кольца (полосы 1616 см⁻¹, 1508 см⁻¹, 748 см⁻¹), что указывает на образование в результате термодеструкции ОВПШ фенола. Кроме того, на спектре присутствуют полосы поглощения, относящиеся к карбонильной группе С=О (полоса 1735 см⁻¹) и метиленовой (CH₂) группе (полосы в областях 2800-2900 см⁻¹, 1480-1490 см⁻¹, 1240-1250 см⁻¹ и 1160-1180 см⁻¹), что свидетельствует об образовании формальдегида.

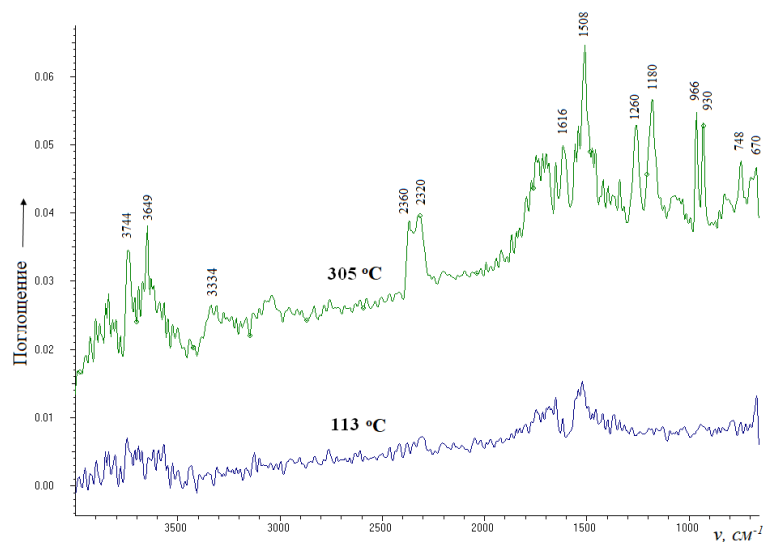


Рис. 4. ИК-спектры газообразных продуктов термоокислительной деструкции образца ОВПШ при температуре 113 °С и 305 °С

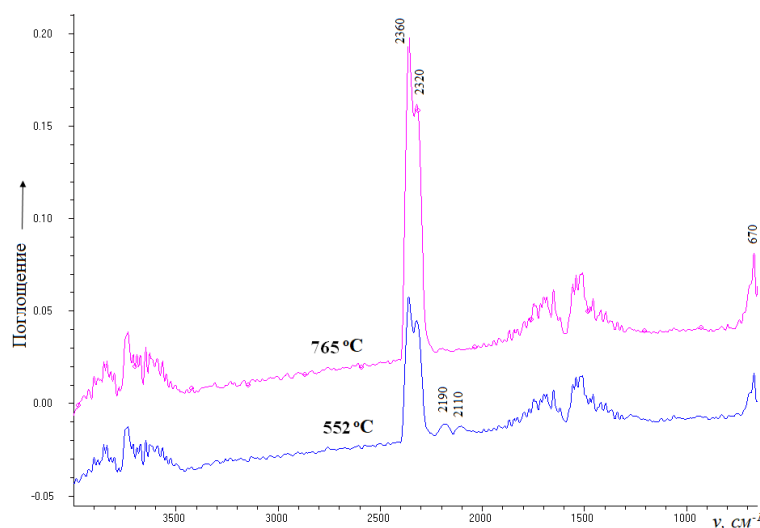


Рис. 5. ИК-спектры газообразных продуктов термоокислительной деструкции образца ОВПШ при температуре 765 °С и 552 °С

При температуре 552 °С также, как и у образца ОВПШ происходит выделение только угарного (полосы поглощения 2119 см⁻¹ и 2110 см⁻¹) и углекислого (2360 см⁻¹, 2320 см⁻¹, 670

см⁻¹) газов. При температуре 765 °С на ИК-спектре присутствуют полосы поглощения характерные для СО₂ (рис. 5).

Таким образом, в данной статье показано, что термическое разложение рассмотренных в данной статье ОВП на эпоксидной основе сопровождается выделением широкого спектра схожих газообразных продуктов, включая опасные для здоровья человека соединения, такие как аммиак, фенол, формальдегид, ароматические углеводороды, оксид и диоксид углерода. Отличие полученных спектральных данных состоит в относительной интенсивности указанных выше полос поглощения, что указывает на разное количественное соотношение выделяющихся газов, а также в присутствии полосы 3744 см⁻¹ в образце ОВПШ, что может указывать на наличие в газовой фазе дополнительных соединений, содержащих свободные ОН-группы, образующихся при разложении огнезащитных компонентов или связующего.

Вышеуказанные токсичные газы выделяются в основном на начальной стадии разложения при температуре порядка 300 °С, т.е. в температурном диапазоне образования пенококса.

Полученные экспериментальные данные подтверждаются имеющейся в литературе информацией, согласно которой при термоокислительной деструкции эпоксидных смол могут образовываться такие летучие соединения как: формальдегид, фенол, метан, ацетон, различные ароматические углеводороды и другие соединения [7]. Разложение огнезащитных компонентов, в качестве которых часто используется полифосфат аммония, пентаэритрит, меламин, мочевины сопровождается выделением таких газов, как аммиак, цианистый водород, формальдегид, изоциановая кислота, оксид и диоксид углерода [4].

Результаты проведенных исследований могут быть использованы в пожарно-технической экспертизе при решении диагностических задач, связанных с установлением типа огнезащитных вспучивающихся покрытий и продуктов их термической деструкции.

Список использованных источников

1. Павлович А.В., Дринберг А.С., Машляковский Л.Н. Огнезащитные вспучивающиеся лакокрасочные покрытия. М.: ООО Издательство «ЛКМ-пресс», 2018. 488 с.
2. Павлович А.В., Дринберг А.С. Состав и свойства огнезащитных вспучивающихся лакокрасочных покрытий. М.: ЛКМ-пресс. 2020. 400 с.
3. Еремина Т. Ю. Гравит М. В. Дмитриева Ю. Н. Назначение огнезащитных вспучивающихся композиций на основе эпоксидных смол и преимущества их использования // Пожаровзрывобезопасность, 2012. Т.21. №8. С.42-46.
4. Мельдер Е. В., Злобнов П. В., Сивенков А. Б. Влияние компонентного состава вспучивающихся огнезащитных покрытий на токсичность продуктов термоллиза и способность к дымообразованию // Техносферная безопасность, 2023. № 2 (39). С. 27-46.
5. ГОСТ Р 57988-2017. Композиты полимерные. Термогравиметрический анализ, совмещенный с анализом методом инфракрасной спектроскопии (ТГА/ИК). М.: Стандартинформ, 2017. 19 с.
6. Принцева М.Ю., Теплякова Т.Д. Исследование газообразных продуктов термодеструкции антипирированной древесины методом термического анализа и инфракрасной спектроскопии // Наукосфера. 2022. № 7-1. С. 153-160.
7. Эпоксидные связующие для создания трудногорючих и пожаробезопасных полимерных композиционных материалов / Т. А. Гребенева и др. // Все материалы. Энциклопедический справочник. 2022. №11. С.14-23.

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ

Савенко Данил Александрович

Сидорова Екатерина Андреевна

Ушаков Семён Андреевич

Научный руководитель: Мусяченко Елена Владимировна

Сибирский федеральный университет

Аннотация.

Статья посвящена исследованию эффективности применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) при тушении пожаров. Выполнен анализ характеристик современных дронов российского производства и оценка их возможности применения в пожаротушении. На основе сравнительного анализа выбран БПЛА «Ворон-700», рассмотрена модель устройства для пожаротушения, устанавливаемого на БПЛА. Проведено сравнение эффективности тушения пожара традиционными методами и с использованием современных технологий и оборудования.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, пожаротушение, пожарная безопасность, эффективность противопожарных мероприятий

Современные технологии играют ключевую роль в решении сложных задач, связанных с обеспечением безопасности и минимизацией последствий природных и техногенных чрезвычайных ситуаций. Одной из таких задач является эффективное тушение пожаров, которые ежегодно наносят значительный ущерб экологии, экономике, жизни и здоровью и человека. В условиях чрезвычайных ситуаций, когда присутствует высокий риск возникновения и распространения пожаров, актуальность оперативного и безопасного управления противопожарными операциями становится критическим фактором.

Традиционные методы разведки и тушения огня не всегда оказываются эффективными из-за угрозы для жизни пожарных, поэтому большое внимание уделяется применению беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Эти устройства обладают уникальными возможностями, такими как мониторинг обстановки в режиме реального времени, оперативная передача информации и непосредственное участие в тушении пожаров в труднодоступных районах.

Мировая практика развития беспилотной авиации вышла на новый рубеж в решении проблемы разработки новых технологий применения беспилотных летательных аппаратов, идея применения дронов при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций является популярной и находится на пике технологического развития. Уже несколько лет в различных странах ведутся работы по созданию БПЛА, способных осуществлять непосредственное тушение огня или выполнять другие обеспечивающие мероприятия. Опыт подготовки и проведения мероприятий по предупреждению ЧС, ликвидации последствий стихийных бедствий, техногенных, экологических катастроф свидетельствуют о возрастающей роли БПЛА различных типов и предназначения. [1]

Беспилотные летательные аппараты способны исполнять роль воздушных разведчиков, контролирующих размеры очагов возгорания, осуществлять оперативное представление видеoinформации, помогая руководителю тушения пожара оценить обстановку и координировать действия сил и средств пожарных подразделений.

Целью статьи является анализ эффективности применения БПЛА в тушении пожаров. Для реализации цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) Проанализировать основные характеристики БПЛА и оценить возможность их применения в пожаротушении.
- 2) Выполнить сравнительный анализ организации действий по тушению пожара с применением БПЛА и без них.

В ходе работы рассмотрен модельный ряд многоцелевых беспилотных летательных аппаратов российского производства и оценка их технических возможностей и характеристик. Наиболее подходящие для использования в пожаротушении модели дронов и их характеристики представлены в таблице.

Таблица – Основные характеристики БПЛА

Характеристики	БАС-200	ВРТ-300	Ворон-700
Максимальная взлетная масса, кг	200	300	120
Максимальная грузоподъемность, кг	50	70	35
Максимальная дальность полета, км	400	150	200
Максимальная скорость, км/ч	130	180	120
Продолжительность полета, ч	4	5	2,5
Габариты, м	3,9 x 1,2	4,08 x 2,05	2,5 x 0,65

На основании представленных параметров следует отметить, что БПЛА Ворон–700, разработанный конструкторским бюро «Искатель» Московского авиационного института, является более универсальным [3]. Основными преимуществами данного аппарата являются меньшие габариты и масса, что обеспечивает высокую мобильность при транспортировке и развертывании в условиях ограниченного пространства.

Для совместного использования с БПЛА вертолетного типа рассмотрена модель устройства для пожаротушения [4]. Основная идея разработки заключается в создании эффективного и безопасного метода тушения пожаров в труднодоступных местах, таких как высотные здания, взрывоопасные технологические объекты, акватории и зоны безподъездных путей для спецтехники. Традиционные методы пожаротушения из-за ограничений по высоте, сложности доставки оборудования или невозможности использования наземной техники часто оказываются недостаточно эффективными. Предлагаемое устройство способно устранить эти проблемы путем авиационного прицельного распыления огнетушащего вещества с помощью дрона.

Конструкция данного БПЛА выполнена из легких композитных материалов и оборудована модулем пожаротушения, который оснащен электроуправляемым пусковым устройством, подключаемым к контроллеру управления запуском, связанному с полетным контроллером. Для локального распыления огнетушащего вещества (ОТВ) используется телескопический ствол, соединенный с гибким рукавом. Длина ствола может изменяться, а его наконечник располагается за проекцией воздушного потока от винтов БПЛА для точного формирования струи огнетушащего состава. Рукав фиксируется специальными креплениями, исключающими его провисание или раскачивание.

Оператор с наземной станции управляет перемещением дрона к очагу пожара, направляя телескопический ствол на нужную точку. После подачи команды на активацию модуля

пожаротушения, через гибкий рукав и ствол происходит распыление огнетушащего вещества в очаг возгорания.

Для сравнения технологий пожаротушения с применением описанной установки и без нее, выполнен анализ сценариев тушения пожара в пятиэтажном жилом доме с 4 подъездами общей высотой 17 м, размерами в плане 50х10 м, II степени огнестойкости. В здании имеется подвальное и чердачное помещения, технический этаж отсутствует, входные двери в подъезды металлические с кодовым замком.

Расчетное время с момента вызова до начала полноценной боевой работы (прокладка линий, установка техники, вскрытие люка, подача ствола) составляет 29 мин. В условиях плотной городской застройки и ограниченного доступа к зданию такие временные затраты увеличивают риск распространения огня и нанесения ущерба конструктивным элементам здания.

В случае рассмотренного сценария с использованием БПЛА «Ворон-700» (таблица) время доставки к месту пожара займет 7 мин, дополнительное время на подготовку и взлет – 3–5 мин, общее время до начала активной фазы тушения составляет не более 15 мин. Это существенно быстрее по сравнению с принятой схемой развертывания наземных пожарных расчетов.

В результате проведенного исследования проанализирована эффективность применения беспилотных летательных аппаратов в тушении пожаров. В рамках выполнения задач осуществлён обзор характеристик БПЛА, а также сравнительный анализ организации действий тушения пожаров с применением беспилотника и без него.

Полученные результаты показали, что БПЛА обладают рядом преимуществ, обеспечивающих значительное повышение эффективности противопожарных мероприятий. Благодаря высокой оперативности, беспилотные системы способны приступить к активному тушению пожара быстрее, чем традиционные наземные подразделения. Возможность начала тушения в течение 15 мин с момента вызова значительно повышает шансы на сдерживание огня и предотвращение его распространения на соседние объекты.

Кроме того, применение БПЛА исключает необходимость нахождения личного состава в зоне повышенной опасности, выполнения работ на высоте, а также снижает риски для жизни и здоровья пожарных в условиях сильного задымления или возможного обрушения конструкций.

Выводы по работе:

- 1) Использование БПЛА в системе пожаротушения представляет собой технически эффективное, более безопасное и оперативное решение;
- 2) Результаты исследования подчеркивают целесообразность дальнейшего развития и внедрения беспилотных систем в практику тушения пожаров.

Список использованных источников

1. Картеничев А.Ю., Панфилова Е.В. Технологии тушения пожаров с использованием беспилотных летательных аппаратов // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – Воронеж : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2019 г. – с. 149-151.

2. Решение коллегии МЧС России «О временных единых технических требованиях к робототехническим комплексам, беспилотным летательным аппаратам и прикладному программному обеспечению к ним» [Электронный ресурс] // Министерство Российской

Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. — 2015 г.

3. Конструкторское бюро «Искатель» Московского авиационного института [Электронный ресурс] : официальный сайт / Московский авиационный институт. — Москва : МАИ, 2025. — Режим доступа: <http://.mai.ru>. — Дата обращения: 10.04.2025.

4. Малый И.А., Шарабанова И.Ю., Костяев А.А., Дмитриев О.В., Палин Д.Ю., Комельков В.А., Сорокин Д.В., Баев С.Н., Орлов О.И. Устройство для пожаротушения с помощью беспилотного летательного аппарата : полезная модель : пат. 229600 Рос. Федерация. № 2024119327 ; заявл. 09.07.2024 ; опубл. 16.10.2024, Бюл. № 29 / Малый И.А., Шарабанова И.Ю., Костяев А.А., Дмитриев О.В., Палин Д.Ю., Комельков В.А., Сорокин Д.В., Баев С.Н., Орлов О.И. ; ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. — 5 с. — МПК B64U 101/45, B64D 1/16.

5. Терещенков В.В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений. — М.: Пожкнига, 2004 г. — 256с., ил.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ

Макаров Максим Сергеевич

Научный руководитель: Найденова Светлана Викторовна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье исследуется роль человеческого фактора в обеспечении безопасности в условиях технологической автоматизации. Несмотря на прогресс в создании систем защиты, ключевыми причинами инцидентов остаются психологические особенности восприятия рисков, мотивационные механизмы и ошибки персонала. Подчеркивается необходимость применения комплексного подхода, включающего психологическую подготовку, регулярные тренировки и адаптацию инструкций к когнитивным особенностям пользователей.

Ключевые слова: человеческий фактор, безопасность, психологические аспекты, ошибки персонала, мотивационные механизмы, профессиональная подготовка

В современном мире, где технологии и автоматизация стремительно развиваются, вопрос обеспечения безопасности остаётся одной из ключевых задач практически во всех сферах человеческой деятельности. Несмотря на значительный прогресс в создании высокотехнологичных систем защиты, человеческий фактор продолжает играть доминирующую роль как в предотвращении инцидентов, так и в их возникновении. Человек является неотъемлемой частью любой системы, будь то промышленное производство, транспортная инфраструктура, информационные технологии.

Понимание психологических аспектов восприятия опасности, мотивационных механизмов безопасного поведения и анализ ошибок персонала позволяют разработать эффективные стратегии предотвращения рисков [1].

Одним из основных факторов, определяющих успешность действий человека в условиях чрезвычайных ситуаций (далее ЧС), является его способность адекватно воспринимать опасность. Психологическая безопасность личности отражается «в переживании ею своей защищенности/незащищенности в конкретной жизненной ситуации» [2].

Однако восприятие опасности часто зависит от субъективных факторов, таких как опыт, уровень стрессоустойчивости и культурные особенности.

Люди склонны недооценивать потенциальные угрозы, особенно если они не сталкивались с подобными ситуациями ранее. Это связано с такими когнитивными искажениями, как иллюзия контроля и неоправданная уверенность в собственных силах [3].

Иллюзия контроля - это когнитивное искажение, при котором человек переоценивает свою способность влиять на события, которые на самом деле находятся вне его контроля.

Эффект сверхсамоуверенности проявляется в том, что люди переоценивают точность своих знаний и прогнозов. Они могут быть уверены в своих решениях даже при отсутствии достаточной информации или опыта, что может приводить к ошибочным выводам и действиям.

Данные когнитивные искажения могут приводить к недооценке рисков и переоценке собственных возможностей, что особенно опасно в ситуациях, требующих объективной оценки и принятия решений. Понимание и осознание этих искажений важно для развития критического мышления и принятия более обоснованных решений в различных сферах жизни.

Для повышения готовности к действиям в ЧС необходимо формировать у населения навыки осознанного восприятия рисков. Это достигается посредством обучения, тренировок и создания

условий для практического применения знаний. Особое внимание следует уделять психологической подготовке, которая помогает справляться со стрессом и принимать быстрые решения в экстремальных условиях.

Мотивация - ключевой фактор, влияющий на то, как люди соблюдают правила безопасности. Дело в том, что строгое следование инструкциям часто замедляет работу или усложняет задачи. А если нарушать правила, можно сэкономить время и силы - например, срезать путь в процедурах или пропустить этап проверки. Со временем такие «упрощения» начинают казаться нормой, особенно если они дают быстрый результат [4].

Чтобы изменить ситуацию, важно сделать так, чтобы соблюдение правил приносило больше пользы, чем их игнорирование. Например, поощрять ответственность премиями, гибким графиком или просто публичной благодарностью. Если выгоды от дисциплины становятся очевидными, сотрудники сами начинают выбирать безопасные методы, а не искать лазейки. Такой подход не просто «запрещает» плохое поведение, а создаёт альтернативу, где порядок становится удобным и выгодным.

Основные мотивационные механизмы включают в себя:

Позитивное подкрепление - это способ мотивации людей соблюдать правила безопасности через поощрения. Например, можно ввести систему бонусов, публично хвалить сотрудников или давать дополнительные привилегии. Суть в том, чтобы закрепить нужное поведение, делая его приятным и выгодным: похвала, карьерный рост, лишний выходной - всё это создает положительные ассоциации. Как результат, человек с большей охотой будет повторять такие действия в будущем.

Отрицательное подкрепление работает как «палка» вместо «пряника». Например, если сотрудник перестаёт нарушать правила безопасности, потому что боится штрафов или выговоров, - это и есть отрицательное подкрепление. Суть в том, чтобы избавиться от неприятных последствий (например, убрать риск наказания), тем самым подавляя нежелательные действия. Однако такой метод - как пластырь: он помогает уменьшить плохое поведение, но не вдохновляет на хорошее. Люди могут соблюдать правила исключительно из-под палки, а не потому, что действительно в них включаются. Поэтому отрицательное подкрепление редко создаёт устойчивую мотивацию - оно лишь закрывает дыры, а не строит долгосрочные привычки.

Социальное влияние - это когда мы учимся безопасности, глядя на других. Например, если начальник всегда соблюдает технику безопасности, сотрудники начинают копировать его поведение. Или если в коллективе принято проверять оборудование перед работой, новички автоматически перенимают эту привычку. Люди склонны брать пример с тех, кого уважают или считают авторитетом. Поэтому лидеры мнений в компании - будь то руководитель, опытный коллега или даже «свой парень» из команды - могут стать «живыми инструкциями». Их действия работают лучше любых лекций: сотрудник видит, как другие успешно применяют правила, и сам начинает следовать этому примеру. Это похоже на эффект домино: когда культура безопасности становится нормой в коллективе, подстраиваться под неё начинают все - просто потому, что так делают окружающие. [5].

Важно помнить, что люди разные - кому-то нужен «кнул», а кому-то «пряник». Например, одни сотрудники начинают соблюдать правила только из-за страха получить выговор или штраф. А другие и без контроля стараются: им важно расти профессионально, чувствовать, что они вносят вклад в общий результат, или не подводить коллег. Кто-то работает аккуратно, потому что боится последствий, а кто-то - потому что переживает за репутацию команды. Поэтому универсальный подход к мотивации не сработает: нужно учитывать, что для каждого важны свои «точки опоры».

Львиная доля техногенных аварий - до 80% случаев - происходит из-за ошибок людей. Причины таких ошибок могут быть разными. С одной стороны, это внешние обстоятельства: например, если сотрудник не умеет правильно действовать из-за слабой подготовки или вынужден работать в аварийном режиме, без нормальных условий. С другой стороны, внутренние факторы: усталость, стресс, личные переживания или даже особенности характера (как склонность к риску или невнимательность).

Представьте, что человек управляет сложным оборудованием после бессонной ночи или выполняет задачу, которую никогда толком не учили. Или представьте, что рабочий спешит из-за давления начальства и пропускает важные этапы проверки. Все это - типичные сценарии, которые приводят к авариям. Получается, что безопасность зависит не только от инструкций, но и от того, в каком состоянии и окружении оказываются люди. [6].

К наиболее распространенным типам ошибок относят:

Действия на автопилоте. Люди часто работают по привычке, не задумываясь о рисках. Например, включают оборудование по заученной схеме, не проверяя параметры, или выполняют задачи механически, как делали сотню раз до этого. Мозг «экономит энергию», действуя по шаблону, но это может привести к аварии, если вовремя не заметить изменения в ситуации.

Обход правил «ради скорости». Иногда сотрудники сознательно пропускают этапы инструкции, чтобы сэкономить время («и так сойдет»). А бывает, что правила нарушаются из-за невнимательности: например, забыли проверить документы или решили, что «этот пункт не важен». Такие «мелкие» нарушения часто становятся причиной крупных проблем.

Ошибки из-за непонимания. Даже опытные специалисты могут неправильно прочитать данные на экране, перепутать сигналы тревоги с обычными уведомлениями или неверно истолковать инструкцию. Особенно если информация подана сложным языком, а времени на разбор нет. Как результат - решение принимается вслепую, без учета реальных рисков.

Для минимизации ошибок персонала можно предложить внедрять комплексные программы обучения и контроля. Ключевые направления могут быть направлены на:

Регулярное обучение и тренировки, направленные на развитие навыков принятия решений в условиях неопределённости:

использование виртуальных сценариев и имитация аварийных ситуаций позволяют персоналу отработать алгоритмы действий в безопасной среде.

изучение реальных случаев ошибок и аварий из прошлого (например, катастрофа на Чернобыльской АЭС или авария на нефтяной платформе Deepwater Horizon) помогает сотрудникам понять последствия неверных решений.

тренировка способности переключаться между задачами, оценивать риски в условиях неполной информации и избегать когнитивных искажений.

Создание эргономичных рабочих мест, снижающих вероятность стресса и усталости (направленность на физическую эргономику, психологического комфорта, а также профилактику монотонности).

Разработка четких и понятных инструкций, которые учитывают психологические особенности пользователей.

Минимизация ошибок персонала - ключевой аспект обеспечения безопасности и эффективности в организациях. Для достижения этой цели необходим системный подход, объединяющий обучение, эргономику, технологические решения и формирование культуры безопасности. Только комплексная стратегия позволяет снизить влияние человеческого фактора на возникновение аварий и повысить общую устойчивость организации к рискам.

Человеческий фактор является одним из ключевых элементов обеспечения безопасности [7]. Психологические аспекты восприятия опасности, мотивационные механизмы безопасного поведения и анализ ошибок персонала позволяют глубже понять природу рисков и разработать эффективные стратегии их предотвращения. Успешное решение этих задач требует комплексного подхода, включающего обучение, психологическую поддержку и совершенствование организационных процессов. Восприятие опасности подвержено когнитивным искажениям, таким как иллюзия контроля и избыточная уверенность, что требует целенаправленного формирования осознанного отношения к рискам через обучение и психологическую подготовку. Мотивационные механизмы, включая позитивное подкрепление, социальное влияние и индивидуальный подход, играют решающую роль в обеспечении соблюдения правил безопасности.

Таким образом, достижение высокого уровня безопасности требует не только технологических решений, но и глубокого учёта человеческого фактора. Оптимальная стратегия должна сочетать технические, организационные и психологические методы, формируя культуру безопасности на всех уровнях – от отдельных сотрудников до общества в целом. Дальнейшие исследования в этой области могут быть направлены на разработку персонализированных систем мотивации и внедрение цифровых инструментов, минимизирующих влияние человеческих ошибок без снижения роли человеческого контроля.

Список использованных источников

1. Юшкова О. И., Каледина Н. О., Калинина С. А. Роль психологических факторов в обеспечении безопасности труда // ГИАБ. 2008. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-psiologicheskikh-faktorov-v-obespechenii-bezopasnosti-truda> (дата обращения: 04.04.2025).
2. Психологические аспекты безопасности личности // Вестник практической психологии образования - 2009. Том 6. № 1 | PsyJournals.ru. URL: https://psyjournals.ru/journals/bppe/archive/2009_n1/28270 (дата обращения: 04.04.2025).
3. Психология безопасности: почему мы рискуем и как этого избежать. | Охрана Труда: Ваша Безопасность | Дзен. URL: https://dzen.ru/a/Z6V_fw7z9SrW7Zpe (дата обращения: 04.04.2025).
4. Психологические факторы, как основная составляющая безопасности в горах. URL: <https://alpnsu.ru/ru/psikhologicheskie-factory-kak-osnovna/> (дата обращения: 04.04.2025).
5. Психология безопасности как социально-системное явление. URL: <https://msupsy.ru/articles/article/2815/> (дата обращения: 04.04.2025).
6. Влияние психологических факторов на безопасность труда операторов сельскохозяйственных машин. URL: <https://rep.bsatu.by/bitstream/doc/17012/1/vliyanie-psiologicheskikh-faktorov-na-bezopasnost-truda-operatorov-selskohozyajstvennyh-mashin.pdf> (дата обращения: 04.04.2025).
7. Пушина, Л. Ю. Безопасность в системе ценностей современной российской организации / Л. Ю. Пушина, С. В. Найденова // Пожарная и аварийная безопасность. – 2022. – № 2(25). – С. 27-36.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ С НАЛИЧИЕМ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Дмитрий Евгеньевич Опарин

Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация.

В работе дано понятие робототехники, освещены принципы действия применения данного метода, обозначены его основные этапы и факторы, которые могут повлиять на эффективность работы робототехнических устройств.

Ключевые слова: роботизация, безопасность, атомная промышленность, радиационные объекты, пожаротушение.

На текущий 2025 год по данным Россатома в РФ зарегистрировано 36 действующих ядерных реакторов, до 2042 года запланировано введение еще 11 новых атомных электростанций (АЭС). Чрезвычайные ситуации, включая пожары на АЭС, хранилищах радиоактивных отходов и ядерных комбинатах представляют собой серьезную угрозу не только персоналу предприятий, но и окружающей среде. Развитие технологий пожаротушения на радиационно опасных объектах является приоритетной задачей российских специалистов.

С каждым годом технологии становятся всё совершеннее, позволяя создать компактные модели устройств, способные эффективно действовать даже в условиях сильного радиационного фона и сверхвысоких температур. Применение специализированных материалов и покрытий делает роботизированные установки и комплексы устойчивыми к воздействию агрессивных сред и продлевает срок службы техники.

Современная наука предлагает широкий спектр решений для обеспечения безопасности людей на предприятиях, связанных с эксплуатацией ядерных материалов и обращением с радиоактивными отходами. Радиоактивные вещества отличаются от обычных материалов агрессивным воздействием по отношению к окружающей среде и живым организмам [1].

Одним из перспективных направлений здесь является использование роботов и автоматизированных систем управления - именно такие технологии помогают существенно снизить риски, повысить эффективность работ и минимизировать воздействие опасных факторов на человека.

Особенно значимо применение роботов в экстремальных условиях, среди которых можно выделить тушение пожаров - здесь используются пожарные роботы, освобождающие человека от опасной для жизни работы [2].

На предприятиях атомной промышленности существуют зоны повышенной опасности, где людям лучше находиться минимальное количество времени либо вовсе избегать посещения таких участков. Например, работа внутри реакторов АЭС требует строгого контроля уровня радиации и предельно допустимых доз облучения персонала.

При работе в зоне ЧС для безопасности персонала робототехнические средства (РТС) имеют разнообразную сигнализацию в виде подачи звуков и световых сигналов.

К требованиям безопасности в конструкции РТС должна относиться:

- безопасность в обслуживании РТС;
- пожаробезопасность;
- электробезопасность;

- взрывобезопасность;
- радиационная безопасность;
- безопасность от воздействия АХОВ.

Использование автономных устройств позволяет эффективно решать ряд производственных задач без риска для здоровья сотрудников:

Мониторинг состояния оборудования в условиях высокой радиации особенно актуален, так как традиционные средства диагностики быстро выходят из строя. Современные мобильные платформы оснащаются специализированной аппаратурой для непрерывного отслеживания ключевых показателей (температура, давление, влажность воздуха), позволяя своевременно выявлять отклонения от нормы в работе робототехнических устройств. Техническое обслуживание установок с выполнением профилактических мероприятий вручную зачастую связано с высоким уровнем излучения. Применяя дистанционные манипуляторы и автономные устройства, специалисты могут проводить необходимые работы удалённо, минимизируя контакт пожарных с факторами радиационной опасности.

В текущем режиме проводится совершенствование технологий использования огнестойких материалов и инноваций в конструкционных решениях, препятствующих распространению огня на радиоактивных производствах, модернизация систем обнаружения и ликвидации пожара на основе искусственного интеллекта в рамках международного сотрудничества, ведется стандартизация процессов. Все перечисленные мероприятия – это ключевые шаги на пути укрепления безопасности в данной сфере.

Наиболее перспективным направлением развития противопожарных мероприятий на такого рода объектах становится использование автономных роботов-пожарных. Способность современных устройств проникнуть туда, где имеются непреодолимые препятствия для людей, где работа человека невозможна или опасна, что связано с высокой радиацией и ограничением пространства, диктуют шире внедрять робототехнические средства (РТС) при тушении пожаров с наличием радиоактивных веществ.

Использование мобильных роботов проводится на всей территории и в производственных помещениях АЭС для тушения основного технологического оборудования и опорных конструкций. Одним из примеров успешного внедрения робототехнических комплексов (РТК), разработанного отечественными инженерами, является специально для ликвидации возгораний на особо важных промышленных объектах, является роботизированная мобильная установка «Прометей», с возможностью полной или частичной замены бойцов пожарно-спасательного подразделения.

Мобильная роботизированная установка пожаротушения (МРУП), может подавать огнетушащее средство на расстояние до 60 метров, управление осуществляется дистанционно по радиоканалу онлайн на расстоянии до одного километра. Установка оснащена телекамерой, имеет тепловизор, приборы химической и радиационной разведки с передачей видеоизображения на пульт оператора в штаб пожаротушения [3]. Подобные МРУП определяют очаг пожара с помощью датчика обнаружения пламени, освещают место пожара, могут проводить охлаждение за счет собственной системы орошения и разбирать опорные конструкции, чтобы приблизиться к месту возгорания. Подобные модели аппарата способны передвигаться внутри помещений АЭС, осматривать повреждения оборудования, подавать воду и пену непосредственно к очагу возгорания, а также проводить разведку обстановки и оценку состояния зданий после аварий, как показано на рисунке 1.



Рис.1- Роботизированная установка пожаротушения

Третье поколение робототехнических средств с искусственным интеллектом представляет собой научную отрасль, занимающуюся исследованием и моделированием естественного интеллекта человека [4].

Помимо оперативного реагирования, такие системы обладают способностью собирать важную информацию, необходимую для принятия оперативных решений руководством предприятия и штабом пожаротушения. Встроенная система телеметрии позволяет дистанционно управлять техникой и получать обратную связь от датчиков температуры, уровня радиации и наличия токсичных веществ.

При возникновении чрезвычайных ситуаций в большинстве случаев проводятся аварийно-спасательные работы, основным направлением которых является спасение жизни и здоровья человека, а также снижение размеров вреда, наносимого окружающей среде и материальных потерь [5].

С развитием технологий искусственного интеллекта, машинного зрения и интернета вещей возможности робототехники будут расширяться ещё больше. Ожидается внедрение новых поколений интеллектуальных систем, способных самостоятельно принимать решения и адаптироваться к изменениям условий эксплуатации. Это позволит создать высокоэффективные комплексы защиты и предупреждения рисков, повышая надежность и устойчивость всей отрасли атомной энергетики.

Таким образом, активное развитие робототехники открывает новые горизонты для повышения безопасности и эффективности деятельности предприятий ядерного топливного цикла, обеспечивая стабильное функционирование сложных технологических процессов даже в экстремально неблагоприятных условиях

Список используемых источников

1. Опарин Д. Е. Вопросы безопасности на объектах с наличием радиоактивных веществ / Д. Е. Опарин, И. Д. Опарин // Охрана труда и техносферная безопасность на объектах промышленности, транспорта и социальных инфраструктур Сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 11–12 февраля 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 142-145. – EDN VRTRLY..
2. Горбань, Ю. И. Пожарные роботы в пожарной автоматике: научно-технические исследования, алгоритмы поведения и дизайн / Ю. И. Горбань, С. Г. Немчинов // Пожаровзрывобезопасность. – 2020. – Т. 29, № 5. – С. 82-88. – EDN BUJFED.

3. Отдельные вопросы по подготовке к применению и применению робототехнических комплексов легкого класса в экстремальных условиях чрезвычайных ситуаций, вызванных террористическими актами / Н. П. Мураев, А. О. Осипчук, А. А. Карапузиков, А. В. Вишняков // Вопросы оборонной техники. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. – 2024. – № 7-8(193-194). – С. 85-92. – DOI 10.53816/23061456_2024_7-8_85. – EDN PBT VAT.
4. Ткачева, О. О. Понятие и тенденции развития промышленных роботов / О. О. Ткачева // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2020. – № 5-3(63). – С. 225-228. – DOI 10.24411/2411-0450-2020-10514. – EDN KRKY TZ..
5. Ларкина, В. А. Шагающие роботы для спасательных операций. Обзор и анализ существующих моделей / В. А. Ларкина // Кибернетика и программирование. – 2021. – № 1. – С. 35-73. – DOI 10.25136/2644-5522.2021.1.35862. – EDN RNRHCE..

ВОПРОСЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ УЩЕРБА ОТ ПОЖАРОВ В УСЛОВИЯХ РАЙОНИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Дмитрий Евгеньевич Опарин

Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация.

В работе рассмотрены вопросы оценки ущерба от пожаров в условиях районирования городской застройки, определены основные факторы районной специфики градообразования, формирующие комплексную оценку ущерба от пожара.

Ключевые слова: районирование, ущерб от пожаров, комплексная оценка.

Пожары - одно из наиболее опасных стихийных бедствий, способных нанести значительный ущерб городским территориям. Оценка ущерба от пожаров в городской застройке обусловлена районированием. В крупных городах проблема ликвидации пожаров осложняется особенностями территориального планирования и застройки, влияющими на распространение огня и последствия чрезвычайных происшествий. Современные мегаполисы представляют собой чередование промышленных зон, жилых кварталов и лесных массивов. Поэтому для оценки ущерба от пожаров в таких «смешанных» территориях регулярно проводится районирование территорий по характеру возможных рисков различных экологических и промышленных чрезвычайных ситуаций [1].

Районирование играет ключевую роль в определении уровня риска возникновения пожара и оценки возможного урона. При этом планирование осваиваемого городского пространства направлено на обеспечение безопасности и устойчивости развития поселения, охрану здоровья населения, рационального использования природных ресурсов, охрану окружающей среды, а также на защиту территории от неблагоприятных воздействий природного и техногенного характера [2]. Методы проведения районирования представлены на рисунке 1.

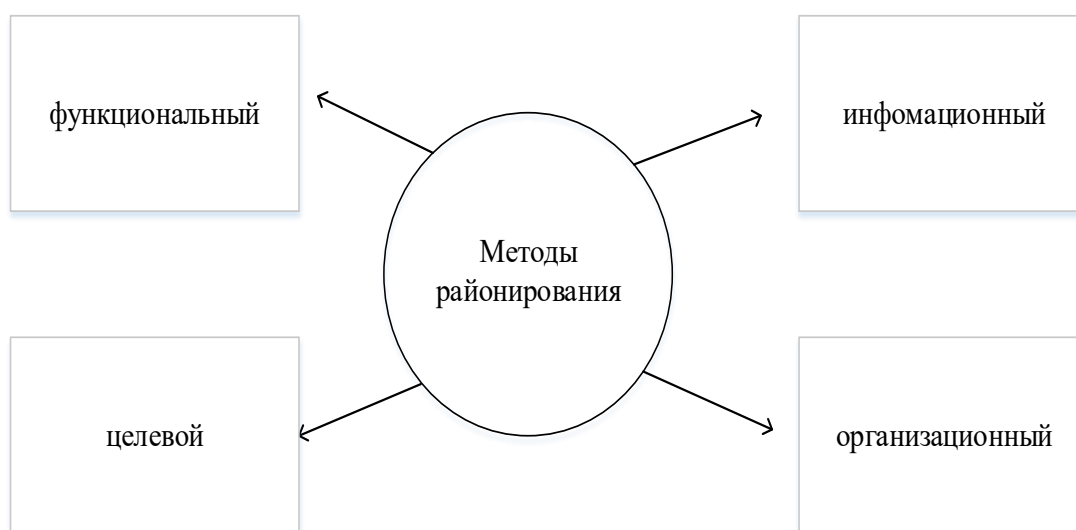


Рис.-1 Классификация методов районирования

Градостроительное зонирование зачастую не учитывает возможный комплексный ущерб от пожаров, в связи с чем зонирование городских территорий необходимо осуществлять с точки зрения последствий возможного пожара в данном городском районе с выделением наиболее важных территориальных зон. Городское пространство разделено на зоны различного функционального назначения (жилые кварталы, промышленные районы, административные центры), каждая из которых обладает специфическими характеристиками, определяющими потенциальный ущерб при пожаре. При определении экономического ущерба от пожаров на различных территориях необходимо провести ранжирование различных территориальных зон городских агломераций и выявить зоны с наибольшим экономическим ущербом [3].

Жилая зона характеризуется высокой плотностью населения, что увеличивает риск человеческих жертв и материальных потерь. Производственная зона с наличием предприятий химической промышленности повышает вероятность токсичных выбросов и масштабных экологических последствий. Исторические центры городов представлены зданиями, представляющими культурную ценность, часто выполнены из легко воспламеняемых материалов, что может усугубить ситуацию при возникновении пожара в таком районе.

Кроме того, градостроительные особенности влияют на скорость распространения пламени и доступность противопожарной инфраструктуры. Различные архитектурные решения, тип застройки и планировка улиц также играют важную роль в развитии чрезвычайной ситуации.

Основные факторы районной специфики, формирующие оценку ущерба:

1. Плотность населения и количество жилых объектов.
2. Тип зданий и материалы строительства.
3. Характеристика местности и близость природных зон.
4. Наличие промышленных объектов и степень опасности производств.
5. Уровень готовности системы пожарной безопасности.
6. Состояние коммуникаций и транспорта.
7. Погодные условия и сезон года.
8. Статистические данные прошлых лет относительно частоты и масштаба возгораний.

Сложность осуществления комплексной оценки ущерба от пожара связана с многообразием учитываемых показателей, оказывающих влияние на итоговый суммационный результат ущерба, включающий его социальную, экологическую и экономическую составляющую, прямой и косвенный ущерб.

По мнению авторов Юрьева В.Ф., Иванов Д.В., Лукьянова Е.В. материальный ущерб состоит из двух слагаемых: прямой материальный ущерб, под которым следует понимать экономические потери из состава национального богатства и косвенный ущерб, представляющий собой экономические потери, оказывающие влияние на эффективность общественного производства [4].

Экономические потери от пожаров в свою очередь разделяются на: прямые, косвенные, экологические и социально-экономические потери [5].

Возникновение пожаров в крупнейших российских городах закономерно связано с высоким риском ущерба. Так, Москва известна высокой плотностью населения и разнообразием типов построек, что усложняет работу спасательных служб. Санкт-Петербург отличается наличием исторических памятников архитектуры, нуждающихся в особой защите. Екатеринбург и Новосибирск сталкиваются с проблемами чередования плотной промышленной застройки и городских жилых кварталов наряду с недостаточной инфраструктурой защиты от чрезвычайных ситуаций при таком районировании.

Комплексный ущерб от пожаров на двух разных типах объектов в одной и той же территориальной зоне может существенно отличаться. Пожары, которые происходят на объектах и территориях, не отличающихся однородностью, достаточно часто приводят к

наиболее тяжелым последствиям (например, пожар на производственном объекте в зоне природных и озелененных территорий будет приводить к значительному экологическому ущербу). Подобные пожары характеризуются увеличением общего ущерба от пожара, либо отдельных его видов (экономический, социальный и экологический) [6].

Таким образом, оценка ущерба от пожаров должна учитывать уникальные характеристики каждого района городского пространства, обеспечивая эффективную профилактику и минимизацию рисков для жителей и экономики региона.

Список использованных источников

1. Опарин, Д. Е. Вопросы экологического районирования урбанизированных территорий в сфере пожарной безопасности / Д. Е. Опарин, В. В. Крудышев, И. Д. Опарин // Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России : Сборник статей XXII Международной научно-практической конференции, Пенза, 22–23 января 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 157-160. – EDN SVQQZA.WGD.

2. Заиканов, В. Г. Геоэкологическое районирование и градостроительное зонирование поселений уровня "городской округ - город" / В. Г. Заиканов, Т. Б. Минакова, Л. А. Матвеева // Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология. – 2018. – № 1. – С. 68-78. – EDN YNWUZZ.

3. Опарин, Д. Е. Ранжирование городских территорий в аспекте оценки комплексного ущерба от пожаров / Д. Е. Опарин, И. Д. Опарин // Научные исследования 2023: актуальные теории и концепции : сборник материалов XXIX-ой международной очно-заочной научно-практической конференции, Москва, 24 мая 2023 года. Том 1. – Москва: Научно-издательский центр "Империум", 2023. – С. 33-37. – EDN MANNJM.

4. Юрьева, В. Ф. Сущность материального ущерба от пожаров и его структура / В. Ф. Юрьева, Д. В. Иванов, Е. В. Лукьянова // Образование. Наука. Производство : Сборник докладов XIV Международного молодежного форума, Белгород, 13–14 октября 2022 года. Том 17. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2022. – С. 869-872. – EDN PSYVQI.

5. Опарин, Д. Е. Экономические последствия от пожаров / Д. Е. Опарин, А. А. Карапузиков // Менеджмент в социальных и экономических системах : Сборник докладов XVI Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Пенза, 15–16 ноября 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 130-134. – EDN IGRXHO.

6. Опарин, Д. Е. Оценка комплексного ущерба от пожаров в городских агломерациях с учётом социально-экономического районирования / Д. Е. Опарин, И. Д. Опарин // Актуальные вопросы пожаротушения : сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 26 мая 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 300-303. – EDN IQRZIX.

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ НУЖД МЧС РОССИИ

Широков Георгий Сергеевич
Сацук Иван Владимирович

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье проведен анализ применения аддитивных технологий (3D-печати) для ремонта и обслуживания беспилотных авиационных систем (БАС) в условиях эксплуатации подразделениями МЧС России. Проанализированы преимущества 3D-печати по сравнению с традиционными методами закупки компонентов, включая сокращение временных и финансовых затрат, оптимизацию логистики и возможность оперативного изготовления деталей.

Ключевые слова: беспилотные авиационные системы, аддитивные технологии, 3D-печать, ремонт, фотополимер, филамент.

В контексте современного развития технологий беспилотные авиационные системы играют ключевую роль в решении широкого спектра задач, особенно в деятельности МЧС России [1; 2].

Так, одной из ключевых функций БАС является проведение разведывательных работ в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Однако интенсивная эксплуатация беспилотников в сложных условиях неизбежно приводит к износу деталей, механическим повреждениям и необходимости регулярного обслуживания. В таких условиях оперативный ремонт и восстановление работоспособности БАС становятся критически важными для непрерывности выполнения миссий.

Здесь на помощь приходят современные аддитивные технологии, в частности трехмерная печать (3D-печать). Эта инновационная методика позволяет быстро и точно воспроизводить необходимые запчасти, включая сложные и нестандартные компоненты, прямо на месте эксплуатации (Рисунок 1).



Рис. 1. Детали, изготовленные методом 3D-печати

Использование 3D-печати не только значительно ускоряет процесс ремонта, но и упрощает логистику, сокращает зависимость от поставщиков и повышает общую эффективность эксплуатации беспилотных систем. В результате МЧС России может быстрее реагировать на чрезвычайные ситуации, минимизируя простои техники и обеспечивая её максимальную готовность к работе.

Преимущества аддитивного производства в сравнении с традиционными методами закупки компонентов:

Оперативное производство расходных компонентов – сокращение временных затрат на изготовление деталей по сравнению с заказом у сторонних производителей.

Снижение финансовых затрат – минимизация расходов, связанных с приобретением готовых изделий, включая наценки поставщиков и логистические издержки.

Оптимизация сроков поставки – исключение задержек, обусловленных транспортировкой компонентов от внешних производителей.

Адаптация и модернизация существующих деталей – возможность кастомизации конструктивных элементов в соответствии с конкретными техническими требованиями.

Разработка и тестирование дополнительных компонентов для БАС – автономное проектирование и экспериментальная проверка функциональности новых узлов без зависимости от сторонних поставщиков.

Гибкость в выборе материалов – проведение исследований свойств различных материалов и их влияния на эксплуатационные характеристики изделий.

Применение аддитивных технологий для изготовления запасных частей для вышедших из строя БАС в процессе обучения операторов позволит существенно сократить время ремонта, поскольку среднее время печати одной детали на современных 3D-принтерах составляет около 40 минут.

С точки зрения экономической целесообразности, применение аддитивных технологий обеспечивает возможность поштучного изготовления деталей, необходимых для ремонта, что значительно выгоднее, чем приобретение полного комплекта деталей при каждой поломке одной из них.

Аддитивные технологии — метод создания трехмерных объектов, деталей или вещей путем послойного добавления материала: пластика, металла, бетона. Такие трехмерные или 3D-объекты создаются с помощью 3D-принтеров [3].

Анализ существующих методов 3D-печати, материалов и модели 3D-принтеров, необходимых для печати деталей и ремонта БАС показал преимущества и недостатки различных способов.

В области 3D-печати пластиком наиболее распространены стереолитография (SLA) и метод послойного наплавления (FDM) [4; 5]. Эти технологии, изначально разработанные в 1980-х годах, претерпели значительные усовершенствования благодаря использованию улучшенных материалов, увеличению скорости печати, размеров рабочей области и повышению качества конечного продукта. Существует множество производителей и поставщиков 3D-принтеров, специализирующихся на технологиях FDM и SLA, каждый из которых предлагает уникальные характеристики и возможности.

Метод SLA печати на 3D принтере основан на избирательном отверждении жидкого фотополимера под действием ультрафиолетового (УФ) света. В процессе печати, слой за слоем, формируется трехмерная модель. Работа начинается с погружения платформы в резервуар с фотополимером, где она находится чуть ниже поверхности жидкости [4; 5]. УФ-лазер, управляемый компьютером, сканирует поверхность фотополимера, отверждая его в соответствии с заданной геометрией очередного слоя. После отверждения одного слоя платформа опускается на толщину следующего слоя, и процесс повторяется, пока не будет полностью сформирована трехмерная модель. Преимущества SLA печати включают высокую точность и детализацию, а также возможность создания моделей с гладкими поверхностями и

сложными геометрическими формами [4]. Однако, этот метод требует использования специальных фотополимеров, которые могут быть дорогими и требовательными к условиям хранения, а также наличия системы пост-обработки для удаления не отверждённого материала и дополнительного отверждения готовой модели.

Метод FDM печати на 3D принтере основан на процессе экструзии расплавленного термопластичного материала через сопло, которое движется в трехмерном пространстве в соответствии с заданной геометрией модели. В ходе печати, материал, обычно в виде нити, подается в нагревательную камеру, где он плавится и выдавливается через сопло на платформу для печати [4, 5]. После нанесения одного слоя, платформа опускается на толщину следующего слоя, и процесс повторяется, формируя трехмерную модель слой за слоем. FDM технология характеризуется использованием широкого спектра термопластичных материалов, таких как акрилонитрилбутадиенстирол (ABS), полилактид (PLA), ацетат полиэтилена (PETG), которые относительно дешевы и легко доступны. Однако, этот метод имеет ограничения в точности и детализации по сравнению с другими технологиями, такими как SLA или SLS, из-за характерных слоев и возможных внутренних напряжений в материале. Тем не менее, FDM печати присуща высокая скорость и экономичность, что делает ее одним из наиболее распространенных методов 3D печати для широкого круга применений, от прототипирования до производства конечных изделий.

Пластиковые материалы для 3D-печати классифицируются в соответствии с описанными ранее SLA и FDM методами печати.

Для SLA печати используется жидкий фотополимер (Рисунок 2) представляющий собой высокотехнологичный материал, обеспечивающий возможность создания изделий с высокой точностью и детализацией.



Рис. 2. Жидкий фотополимер для 3D-печати

Разработка и оптимизация состава фотополимера являются ключевыми факторами, определяющими эффективность и качество процесса SLA-печати [3].

Для FDM печати используется филамент (Рис. №3) представляют собой длинные, тонкие нити, изготовленные из термопластичных материалов. Основные материалы для филаментов включают PLA, PETG, ABS, а также различные композитные и специализированные материалы [6; 7].

Филаменты характеризуются высокой прочностью, гибкостью и термостойкостью, что позволяет создавать детали с хорошими механическими свойствами. Преимущества филаментов заключаются в их доступности, низкой стоимости, простоте использования и возможности создания широкого спектра материалов с различными свойствами.



Рис. 3. Филамент в форме нити диаметром 1,75 мм для 3D-печати

Принтеры для 3D-печати подразделяются на 2 класса в соответствии с описанными ранее SLA и FDM методами печати.

Фотополимерный 3D-принтер (Рисунок 4) представляет собой устройство, предназначенное для создания трехмерных объектов путем послойного отверждения жидкого фотополимера под воздействием УФ света (SLA метод печати). Основной принцип работы фотополимерного 3D-принтера заключается в использовании фотоотверждаемых материалов, которые под действием УФ-излучения претерпевают химические реакции полимеризации, что приводит к формированию твердого слоя.



Рис. 4. Фотополимерный 3D-принтер

Фотополимерный 3D-принтер представляет собой сложную техническую систему, функционирующую на основе послойного фотоотверждения жидкого полимерного материала под воздействием ультрафиолетового излучения. Основу конструкции составляют резервуар с фотополимером, содержащий жидкий фотоотверждаемый композит с заданными спектральными характеристиками чувствительности, и источник УФ-излучения, в качестве которого могут выступать лазерные системы, УФ-лампы или LED-матрицы с длиной волны 355-405 нм.

Критически важным элементом является оптико-механическая система позиционирования, включающая гальванометрические зеркала, F-тета линзы и прецизионные

сервоприводы, обеспечивающая точное управление траекторией УФ-пучка с погрешностью позиционирования до 1-25 мкм. Подвижная платформа построения, оснащенная высокоточными линейными приводами, осуществляет координатное перемещение по Z-оси, формируя аддитивные слои заданной толщины.

Филаментный 3D-принтер (Рисунок 5), функционирующий по методу FDM, представляет собой устройство для послойного синтеза трехмерных объектов из термопластичных материалов. Принцип работы основан на термическом плавлении полимерной нити (филамента) с последующим её послойным осаждением и отверждением.



Рис. 5. FDM 3D-принтеры

Конструкция включает экструдер, состоящий из нагревательного блока, сопла и механизма подачи филамента, обеспечивающий дозированное выдавливание расплава. Температурный режим регулируется для достижения оптимальной реологии материала. Рабочая платформа служит основой для формирования объекта и может оснащаться подогревом для минимизации термических деформаций и улучшения межслойной адгезии. В зависимости от кинематической схемы принтера, перемещение в вертикальной плоскости (Z-ось) осуществляется либо платформой, либо экструдером.

Система позиционирования, управляемая шаговыми двигателями и линейными направляющими, обеспечивает точное перемещение экструдера или платформы в горизонтальной (X, Y) и вертикальной (Z) плоскостях в соответствии с цифровой моделью объекта, предварительно сегментированной на слои.

Таким образом, филаментный 3D-принтер представляет собой комплексную систему, интегрирующую механические, термические и электронные компоненты, обеспечивающую высокоточное аддитивное производство трехмерных объектов.

Подводя итоги, можно заключить, что применение аддитивных технологий (3D-печати) для ремонта и обслуживания БАС является перспективным направлением в деятельности МЧС России, обладающим значительным потенциалом для оптимизации эксплуатации беспилотных систем. Использование 3D-печати в будущем позволит существенно сократить время восстановления техники, снизить затраты на запасные части и повысить автономность подразделений при работе в зонах ЧС.

Кроме того, внедрение аддитивных технологий обеспечит возможность оперативного изготовления деталей непосредственно на месте, что минимизирует простои БАС и повысит их готовность к выполнению задач. Это делает 3D-печать эффективным инструментом для поддержания работоспособности беспилотных систем, особенно в условиях ограниченных ресурсов и сложных эксплуатационных условий. В долгосрочной перспективе данная технология может стать неотъемлемой частью логистики и технического обслуживания

авиационных комплексов МЧС, способствуя повышению оперативности и эффективности спасательных операций.

Список используемых источников

1. Винокурова, В. В. Необходимость применения и развития беспилотных летательных аппаратов в МЧС России / В. В. Винокурова, А. А. Бобрышев // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2016. – Т. 2, № 1(7). – С. 14-16.
2. Актуальность применения беспилотных летательных аппаратов для мониторинга, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера / А. В. Кочегаров, А. В. Петров, А. Б. Плаксицкий, Д. В. Конорев // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2016. – № 1-1(7). – С. 445-450.
3. Влагопоглощение 3D-печатных образцов PETG-пластика / Д. Р. Низин, Т. А. Низина, А. В. Марьянова, Е. Б. Миронов // Вестник МГСУ. – 2023. – Т. 18, № 7. – С. 1078-1088. – DOI 10.22227/1997-0935.2023.7.1078-1088.
4. Углов, М. А. Проектирование и создание беспилотного летательного аппарата с применением Отечественной системы автоматизированного проектирования КОМПАС 3D / М. А. Углов, А. Н. Акмалиев // Вестник науки. – 2023. – Т. 3, № 12(69). – С. 1019-1028.
5. Методика профилизации беспилотных летательных аппаратов на основе аддитивных технологий / А. И. Власов, А. В. Гараев, В. О. Захарова [и др.] // Надежность и качество сложных систем. – 2023. – № 4(44). – С. 95-110. – DOI 10.21685/2307-4205-2023-4-9.
6. Шмелев, А. В. Экспериментальное и расчетное определение механических характеристик образцов АБС-пластика при растяжении, изготовленных методом 3D-печати / А. В. Шмелев, В. И. Ивченко, А. В. Талалуев // Инженерный журнал: наука и инновации. – 2021. – № 4(112). – DOI 10.18698/2308-6033-2021-4-2070.
7. Исследование прочностных характеристик изделий, полученных методом 3D-печати из PLA / В. А. Ермакова, Е. В. Гасперович, А. И. Ермаков, В. В. Литвяк // Наука и техника. – 2022. – Т. 21, № 2. – С. 107-113. – DOI 10.21122/2227-1031-2022-21-2-107-113.

АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Долзат Чимит Орланович¹
Платонов Андрей Васильевич²
Сержинмаа Амиран Аясович²

*¹ПСЧ-15 по охране Тес-Хемского района Главного управления МЧС России по
Республике Тыва*

²Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В данной статье рассматривается актуальная тема применения беспилотных авиационных систем при ликвидации последствий разливов нефтепродуктов. На фоне увеличения числа экологических катастроф, связанных с разливами нефтяных продуктов, использование беспилотных авиационных систем становится всё более значимым и эффективным инструментом в оперативном реагировании и мониторинге. Приведены перспективные направления развития использования беспилотных авиационных систем при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с разливами нефтепродуктов.

Ключевые слова: беспилотные авиационные системы, ликвидация чрезвычайных ситуаций, разлив нефтепродуктов.

Применение БАС

Беспилотные авиационные системы (БАС), одним из составляющих которых являются беспилотные воздушные суда, нашли широкое применение в различных областях: от сельского хозяйства до поиска и спасения. В последние годы их использование стало особенно актуальным в сфере мониторинга и контроля за экологическими катастрофами, в частности, разливами нефтепродуктов. Разливы нефти могут наносить серьезный ущерб экосистемам, включая морские и пресноводные среды обитания, а также сельскохозяйственные территории.

Экологический мониторинг является ключевым аспектом управления экологическими кризисами, в том числе связанными с разливами нефти. С его помощью можно отслеживать масштабы ущерба природе, оценивать зоны загрязнения и разрабатывать меры по его предотвращению и устранению. Использование летательных аппаратов существенно улучшает эффективность экологического мониторинга.

Беспилотные воздушные суда (БВС) способны быстро добраться до места разлива и начать наблюдение, что сокращает время реакции и минимизирует риск ухудшения ситуации. За счет возможности полета на различных высотах аппараты обеспечивают более широкий обзор и детальную информацию о зоне разлива нефти, включая его масштаб и распространение. БВС оснащены современными камерами и сенсорами, что позволяет получать высококачественные изображения и данные для глубокого анализа ущерба и прогнозирования последствий.

Кроме того, использование БВС снижает риск для человеческого персонала, поскольку позволяет избегать опасных условий, связанных с разливами нефти и аварийными работами. БВС могут осуществлять мониторинг больших территорий в любое время суток, что делает процесс более эффективным и экономически целесообразным.

Применение БВС в экологическом мониторинге разливов нефти включает несколько ключевых аспектов:

1. БВС могут быстро оценить масштаб разлива нефти, что позволяет определить уровень угрозы для окружающей среды.
2. Они способны отслеживать изменения в экосистеме, такие как влияние на морскую фауну, птиц и растительность, предоставляя данные для разработки мер по охране природы.
3. БВС могут контролировать перемещение нефти и нефтепродуктов в водоемах и на суше, что помогает более эффективно организовать усилия по их сбору и утилизации.

Роль БАС в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций

Роль БАС в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) становится все более актуальной в современном мире. Эти технологии обеспечивают уникальные возможности для эффективного реагирования на кризисные ситуации, минимизации ущерба и спасения жизней.

1. Мониторинг и оценка ситуации: БВС оснащены современными камерами, датчиками и оборудованием для сбора данных, что позволяет им проводить мониторинг зон бедствия. Это обеспечивает оперативную и точную информацию о ситуации, масштабе разрушений и состоянии пострадавших.

2. Поиск и спасение: БАС могут использоваться для проведения поисковых операций, особенно в труднодоступных и опасных для людей местах. Они способны быстро обследовать большие территории, что значительно увеличивает шансы на обнаружение выживших людей.

3. Транспортировка грузов: В ситуациях, когда наземные пути заблокированы или повреждены, беспилотники могут доставлять жизненно важные грузы, такие как медикаменты, продовольствие и гуманитарную помощь, в отдаленные или сильно пострадавшие районы.

4. Поддержка спасательных операций: БАС могут быть задействованы для обеспечения связи и координации действий между различными службами, участвующими в ликвидации последствий ЧС. Они могут передавать данные в реальном времени, что повышает эффективность управления ресурсами.

5. Оценка экологических последствий: После природных катастроф БАС могут использоваться для мониторинга состояния окружающей среды, оценка ущерба экосистемам и выявления потенциальных угроз, таких как загрязнение воды или почвы.

Использование беспилотных авиационных систем в ликвидации последствий ЧС имеет ряд существенных преимуществ:

- скорость реагирования: БАС могут быть развернуты быстро и эффективно, что критично в первые часы после чрезвычайного происшествия;
- безопасность: использование беспилотников снижает риски для спасательных команд, которые могут работать в опасных условиях.
- экономия ресурсов: БАС могут выполнять задачи, которые потребовали бы значительных затрат времени и материальных ресурсов при использовании традиционных средств.

Таким образом, беспилотные авиационные системы занимают важное место в системе ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Их способность быстро и эффективно собирать информацию, доставлять необходимые ресурсы и поддерживать операции спасения значительно увеличивает шансы на успешное реагирование и восстановление после катастроф. В дальнейшем развитие технологий и внедрение БАС в системы гражданской защиты будут способствовать повышению безопасности и защиты населения в условиях чрезвычайных ситуаций.

Нефтегазовая отрасль: где применяются БАС

В нефтегазовой отрасли БВС используются для мониторинга трубопроводов, обеспечения контроля за состоянием оборудования и выявления утечек на ранних стадиях. Применение БВС позволяет проводить инспекции в труднодоступных местах, где традиционные методы контроля могут быть неэффективными или даже опасными. В случае разливов нефтепродуктов БВС помогают оценивать степень загрязнения воды и прилегающих территорий, а также осуществлять видеосъемку для создания карт загрязнения. Это позволяет не только изучить масштабы катастрофы, но и планировать действия по очистке и восстановлению окружающей среды.

Применение беспилотных авиационных систем в нефтегазовой промышленности играет ключевую роль в повышении эффективности, безопасности и надежности процессов добычи, переработки и транспортировки углеводородов. Эти системы представляют собой комплекс высокотехнологичных решений, позволяющих автоматизировать управление различными процессами и обеспечивать контроль за их состоянием в реальном времени.

БАС используются для мониторинга и управления процессами добычи нефти и газа. Системы сбора и обработки данных позволяют отслеживать параметры скважин, такие как давление, температура и дебит, что способствует оптимизации производительности и снижению затрат. Например, автоматизированные системы управления на базе анализа данных могут предсказывать производительность скважин и рекомендовать оптимальные режимы работы оборудования.

БАС также играют важную роль в транспортировке углеводородов. Например, системы управления насосами и трубопроводами позволяют предотвращать аварийные ситуации, такие как утечки или блокировки. Использование БАС в этом контексте обеспечивает повышение безопасности, снижение рисков и затрат на обслуживание.

В нефтегазовой отрасли безопасность является приоритетом. Автоматизированные системы мониторинга помогают выявлять потенциальные угрозы и аварийные ситуации на ранних стадиях, что способствует быстрому реагированию и минимизации последствий. Например, системы, основанные на данных с датчиков и камер видеонаблюдения, могут автоматически уведомлять персонал о нарушении границ или изменениях в технологическом процессе.

Применение БАС также способствует повышению энергоэффективности операций. Автоматические системы управления позволяют оптимизировать расход энергии, минимизируют выбросы углерода и снижая затраты на энергоресурсы. Это особенно актуально в условиях всё более жестких экологических норм и требований.

Бортовые автоматизированные системы играют важную роль в модернизации нефтегазовой отрасли, способствуя повышению её эффективности и безопасности. Интеграция современных технологий, таких как искусственный интеллект и интернет вещей, продолжит развивать возможности БАС, открывая новые горизонты для оптимизации процессов в этой стратегически важной сфере.

Перспективы развития использования БАС при ликвидации последствий разливов нефти

Перспективы применения БВС в деле ликвидации последствий разливов нефтепродуктов выглядят многообещающими. С развитием технологий, БВС становятся все более автоматизированными и универсальными. Важным направлением является интеграция БВС с системами искусственного интеллекта, что позволит проводить более сложные анализы и принимать решения на основе собранных данных в режиме реального времени. Ожидается, что в ближайшие годы появятся новые модели БВС с увеличенной автономностью, улучшенными характеристиками и новыми функциональными возможностями, такими как

возможность распыления сорбентов для быстрой ликвидации разливов. Кроме того, увеличение инвестиций в технологии беспилотной авиации и более активное сотрудничество между государственными органами, научными учреждениями и частным сектором будет способствовать развитию новых решений для решения экологических проблем, связанных с нефтяными разливами.

Благодаря интеграции современных технологий, таких как сенсоры и аналитические платформы, можно значительно повысить эффективность реагирования на разливы, снизить экологический ущерб и минимизировать последствия для общества. Инвестиции в развитие БАС в этой сфере будут способствовать не только обеспечению экологической безопасности, но и повышению устойчивости нефтегазовой отрасли в целом.

В заключение, БВС являются важным инструментом в борьбе с последствиями разливов нефтепродуктов. Их дальнейшее развитие и интеграция в процессы ликвидации последствий ЧС открывают новые горизонты для повышения эффективности и безопасности в этой критически важной сфере.

Список использованных источников

1. Аникаева А.Д., Мартюшев Д.А. Оценка потенциала применения беспилотных летательных аппаратов в нефтегазовой отрасли // Недропользование. 2020. №4. С. 344-355.
2. Бикбулатов Р.И., Сафин М.А., Пирогова А.М. Повышение эффективности автоматической идентификации разливов нефти с помощью беспилотных летальных аппаратов // Инженерный вестник Дона. 2022. № 22. С. 23-32.
3. Вытовтов А.В., Разиньков С.Ю. Перспективы использования БПЛА для обеспечения пожарной безопасности линейных объектов нефтегазовой отрасли // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2015. №1. С. 19-21.
4. Егорова К.В., Соколов С.С. Автоматизированная идентификация разливов нефти при помощи группы беспилотных летательных аппаратов // Сборник научных статей национальной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова». СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2022. С. 7.
5. Колесников, В. М. Перспективы использования БПЛА для экологического мониторинга и безопасной эксплуатации нефтегазопроводов / В. М. Колесников, М. А. Якунин // Человек. Общество. Инклюзия (Приложение). – 2023. – № S1-1. – С. 211-216. – EDN EJOСNC.
6. Ледяев К.А. Как дроны и беспилотники спасают экосистемы от разлива нефти // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 103-7. С. 39-41.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ И ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО АВТОМОБИЛЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ

Долзат Чимит Орланович¹
Иванов Роман Евгеньевич²
Сержинмаа Амиран Аясович²

¹*ПСЧ-15 по охране Тес-Хемского района Главного управления МЧС России по
Республике Тыва*

²*Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

Аннотация.

В статье рассматриваются особенности тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ в горной местности на примере г. Слюдянка Иркутской области. Анализируются тактико-технические характеристики (ТТХ) и эксплуатационные показатели пожарных автомобилей, необходимые для эффективной работы в условиях сложного рельефа, ограниченной маневренности и низкой транспортной доступности. Предложены рекомендации по выбору и модернизации пожарной техники для горных регионов.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, пожарно-спасательный автомобиль, тушение пожаров, аварийно-спасательные работы.

С каждым годом растёт количество дорожно-транспортных происшествий и аварий на транспорте на трассах федерального и местного значения, практически в каждом регионе страны. [2] Из-за большой протяженности федеральных трасс, проходящих по местным пожарно-спасательным гарнизонам Иркутской области, среднее время прибытия на ДТП которых составляет 8 минут.

В результате увеличения времени прибытия пожарного подразделения к месту пожара, ДТП и аварий на транспорте ведет к наибольшим потерям человеческих жизней и материальных ценностей.

Согласно статистики ВНИИПО в области реагирования пожарно-спасательных подразделений на дорожно-транспортные происшествия в субъектах Российской Федерации в 2023 году от дорожно-транспортных происшествий и аварий на транспорте в Российской Федерации в 2023 году погибло 14532 человек. За 2023 год в Российской Федерации от ДТП и авариях на транспорте пострадало 166632 человек.

За 12 месяцев 2023 года на территории Иркутской области произошло 879 ДТП (что на 13 % меньше, чем в АППГ –995 ДТП).

Таблица 1. – Статистические данные по дорожно-транспортным происшествиям на территории Иркутской области Российской Федерации в период с 2019 по 2023 гг.

Показатель	2019	2020	2021	2022	2023
Количество ДТП	1224	1015	904	995	879
Погибло	192	156	170	143	152
Травмировано	1618	1304	1163	1291	1127

Анализ ДТП на территории Иркутской области показывает, что наиболее аварийно-опасной федеральной автомобильной дорогой является (Иркутск - Чита) «Байкал» и участком ФАД находящийся в муниципальном образовании «Слюдянский район» расположенном на юго-западе Иркутской области. Протяженность района с запада на восток составляет 105 км, с юга на север 60 км.

Таблица 2. – Статистические данные по дорожно-транспортным происшествиям на территории Слюдянского района Иркутской области в период с 2019 по 2023 гг.

Показатель	2019	2020	2021	2022	2023
Количество ДТП	68	56	42	35	41
Погибло	12	5	9	5	10
Травмировано	92	75	56	60	41

Стоит обратить внимание на тот факт, что через Слюдянский муниципальный район проходит федеральная трасса Р-258 (Байкал), на всем протяжении района. Регулярный поток транспорта, особенно крупногабаритных грузовых автомобилей, затрудняет движение пожарных подразделений, тем самым увеличивая время прибытия. Трасса Р-258 имеет высокогорные подъёмы, крутые спуски, повороты.

Из-за своих особенностей расположения и большой загруженности федеральной трассы Р-258 (Байкал) количество ДТП в районе Слюдянка высокая. Так, например, 27.03.2024 на 98 километре ФАД Р-258 «Байкал» произошло ДТП с опрокидыванием авто.



Рисунок 1. ДТП с опрокидыванием авто

А также 24.11.2024 г. на 161 километре ФАД Р-258 «Байкал» произошло лобовое столкновение двух автотранспортных средств (с гибелью одного из водителей).



Рисунок 2. Лобовое столкновение двух автотранспортных средств

В виду большой протяженности ФАД в Слюдянском районе применение основной пожарной техники, находящийся на вооружении и состоящей в боевом расчете пожарно-спасательных частей на данном участке не целесообразно. Большому автомобилю очень трудно осуществлять маневры в таких условиях, особенно зимой при гололеде. Также существует опасность столкновения его с другими участниками движения. ПСА при ликвидации ДТП может занять более безопасную позицию на сложных участках дороги.

Исходя из выше изложенного необходимо разработать пожарно-спасательный автомобиль для тушения пожаров и проведения АСР при ДТП в условиях горной местности.

В качестве базового шасси предлагаемого пожарно-спасательного автомобиля были выбраны 3 грузовых автомобиля наиболее подходящих по тактико-техническим характеристикам. Сравнительная характеристика выбранных вариантов автомобилей представлена в таблице 3.

Таблица 3. - Сравнение характеристик базовых шасси автомобилей на базе «Урал», «ГАЗ».

Показатель	ГАЗон Next (ГАЗ-С41R33)	ГАЗон Next (ГАЗ-С41А23)	Урал Next (Урал-43206)
1	2	3	5
Габаритные размеры, мм.	7960х2310х2400	6975х2300х2710	7940х2500х3190
Колесная база, мм.	4515	3770	4605
Колесная формула	4х2	4х4	4х4
Грузоподъемность, кг.	4500	2450	5000
Полная масса, кг.	8700	6850	2570
Двигатель	ЯМЗ-53441	ЯМЗ-53443	УМЗ-4178.10
Рабочий объем, л	4,4	4,430	2,445
Мощность, л.с. (кВт)	167 (123)	149 (110)	67 (92)
Число ступеней КПП	5	5	4
Контрольный расход топлива при 60 км/ч, л/100 км.	16,5	14,2	18,9
Максимальная скорость, км/ч.	110	110	ПО
Шины	R20	R18	215-380

По результатам проведенного сравнительного анализа выбранных вариантов грузовых автомобилей в качестве базового шасси для пожарно-спасательного автомобиля наиболее подходящим оказался автомобиль повышенной проходимости ГАЗон Next (ГАЗ-С41А23)

Автомобиль ГАЗон Next (ГАЗ-С41А23) помимо повышенной проходимости, развивает высокую скорость с полной нагрузкой имеет достаточную грузоподъемность для установки емкости и размещения ПТВ и оборудования в пожарно-спасательном автомобиле. Грузоподъемность автомобиля вполне достаточна для модернизации ПСА.

Пожарно-спасательный автомобиль на базе ГАЗон Next (ГАЗ-С41А23) – будет предназначен для улучшения оперативного реагирования в горной местности, доставки воды и минимального необходимого набора пожарно-технического оборудования к месту ДТП, а также проведения разведки и ликвидации аварийных ситуаций, экономии ГСМ. Для проведения аварийно-спасательных работ по ликвидации ДТП, аварий на транспорте и тушению ландшафтных пожаров вблизи населенного пункта, а также для реагирования

патрульно-маневренной группы, выставления наблюдательных постов в пожароопасный период.

Исходя из вышесказанного, применение модернизированного пожарно-спасательного автомобиля на базе ГАЗон Next (ГАЗ-С41А23) позволит сократить время прибытия на место ДТП для проведения первоочередных аварийно-спасательных работ, сократить время проведения АСР при ликвидации последствий ДТП. Тем самым при сокращении времени прибытия на место ДТП уменьшает время спасения пострадавших на 30-40% и повышается эффективность проведения АСР и при ликвидации последствий ДТП

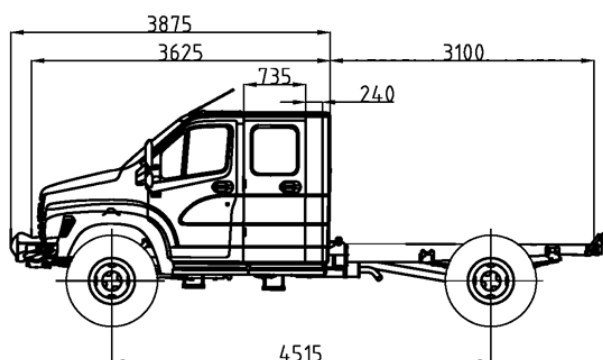


Рисунок 3. Автомобиль ГАЗон Next (ГАЗ-С41А23)

Функционально ПСА является автомобилем быстрого реагирования, имея на вооружении емкость с водой объемом 1200 литров и бак с пенообразователем объемом 70 литров, пожарно-техническое оборудование и аварийно-спасательный инструмент. Возможность оказания первой медицинской помощи пострадавшим предположительно не являющимися экстренными пациентами. Для тушения пожаров, проведения АСР при ДТП.

При компоновке данного автомобиля были проведены расчеты, согласно которым разработанный автомобиль полностью удовлетворяет требованиям, необходимым для тушения пожаров и проведения АСР при ДТП в условиях горной местности.

В заключении важно отметить, что эффективность работы пожарно-спасательных подразделений в горной местности зависит от правильного выбора тактико-технических характеристик пожарных автомобилей. Для г. Слюдянка оптимальны полноприводные машины с повышенной проходимостью, усиленной подвеской и достаточным количеством ПТВ и аварийно-спасательного оборудования.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 53247-2009 «Техника пожарная. Основные виды. Размещение и обслуживание».
2. СП 11.13130.2009 «Системы противопожарной защиты».
3. Пожары и пожарная безопасность в 2019- 2023 году: информационно - аналитический сборник, Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2020-2024.
4. Исследования ЦНИИПО МЧС России по адаптации пожарной техники для горных регионов.

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ АППАРАТ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНОГО РИСКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, ИСТОЧНИКОМ КОТОРЫХ ЯВЛЯЮТСЯ ПАВОДКОВЫЕ НАВОДНЕНИЯ

Ирина Юрьевна Олтян
кандидат технических наук

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

Аннотация.

Представлены терминология, структура и основные блоки разработанного научно-методического аппарата оценки социального риска гибели в чрезвычайных ситуациях, источником которых являются паводковые наводнения.

Ключевые слова: паводковое наводнение, высокие уровни воды, чрезвычайная ситуация, социальный риск ЧС, погибший в наводнении, F-N диаграмма.

Анализ чрезвычайных ситуаций, источниками которых являются высокие уровни воды, показал, что наиболее опасными для населения (для человека, для социума) являются паводковые наводнения (83% погибших среди всех погибших в ЧС, источниками которых являются высокие уровни воды) (рис. 1).

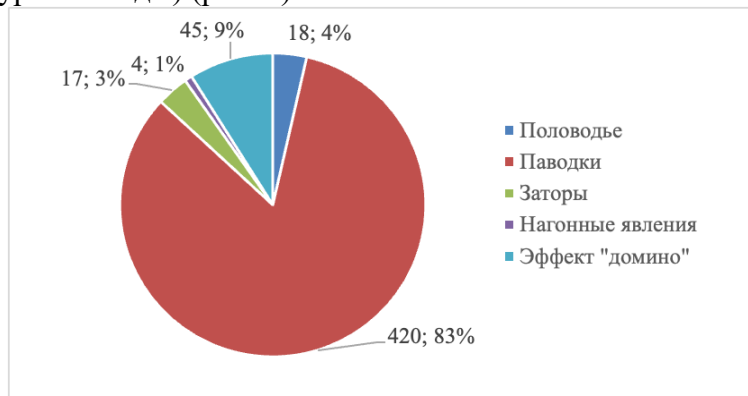


Рис. 1. Распределение ЧС, источниками которых являются высокие уровни воды, в результате которых погиб 1 и более человек, по количеству погибших (1990–2023 г.г.) [1]

Установлено, что статистика погибших в ЧС хорошо описывается распределением Парето, это означает, что редкие события приводят к катастрофически высоким потерям. Таким образом, при оценке, анализе и прогнозировании ЧС, источниками которых являются паводковые наводнения, следует применять теорию риска чрезвычайных ситуаций.

Разработан научно-методический аппарат количественной оценки социального риска ЧС, источниками которых являются паводковые наводнения – совокупность понятийного аппарата, моделей, методов и алгоритмов, обеспечивающих системный и обоснованный подход к анализу, прогнозированию последствий воздействия на население поражающих факторов ЧС, источниками которых являются паводковые наводнения, количественной оценки социального риска таких ЧС.

Структура разработанного научно-методического аппарата представлена на рис. 2.

Научно-методический аппарат количественной оценки социального риска ЧС, источниками которых являются паводковые наводнения, включает:

понятийный аппарат в области риска ЧС, реципиентов риска ЧС, показателей риска ЧС, менеджмента риска ЧС;

подходы к идентификации поражающих факторов и сценариев ЧС, источниками которых являются паводковые наводнения;

модели и методы оценки параметров поражающих факторов паводковых наводнений;

вероятностные модели потерь, получения интегрального показателя уровня социального риска;

инструменты пространственного анализа (ГИС, цифровые модели рельефа),

процедуры верификации моделей и оценки неопределённости.

Такой научно-методический аппарат (далее – НМА) позволяет:

выявлять территории и группы населения, наиболее подверженные воздействию поражающих факторов наводнений;

рассчитывать вероятностную структуру потерь;

формировать систему управления индивидуальным и социальным риском ЧС, источником которых являются паводковые наводнения.

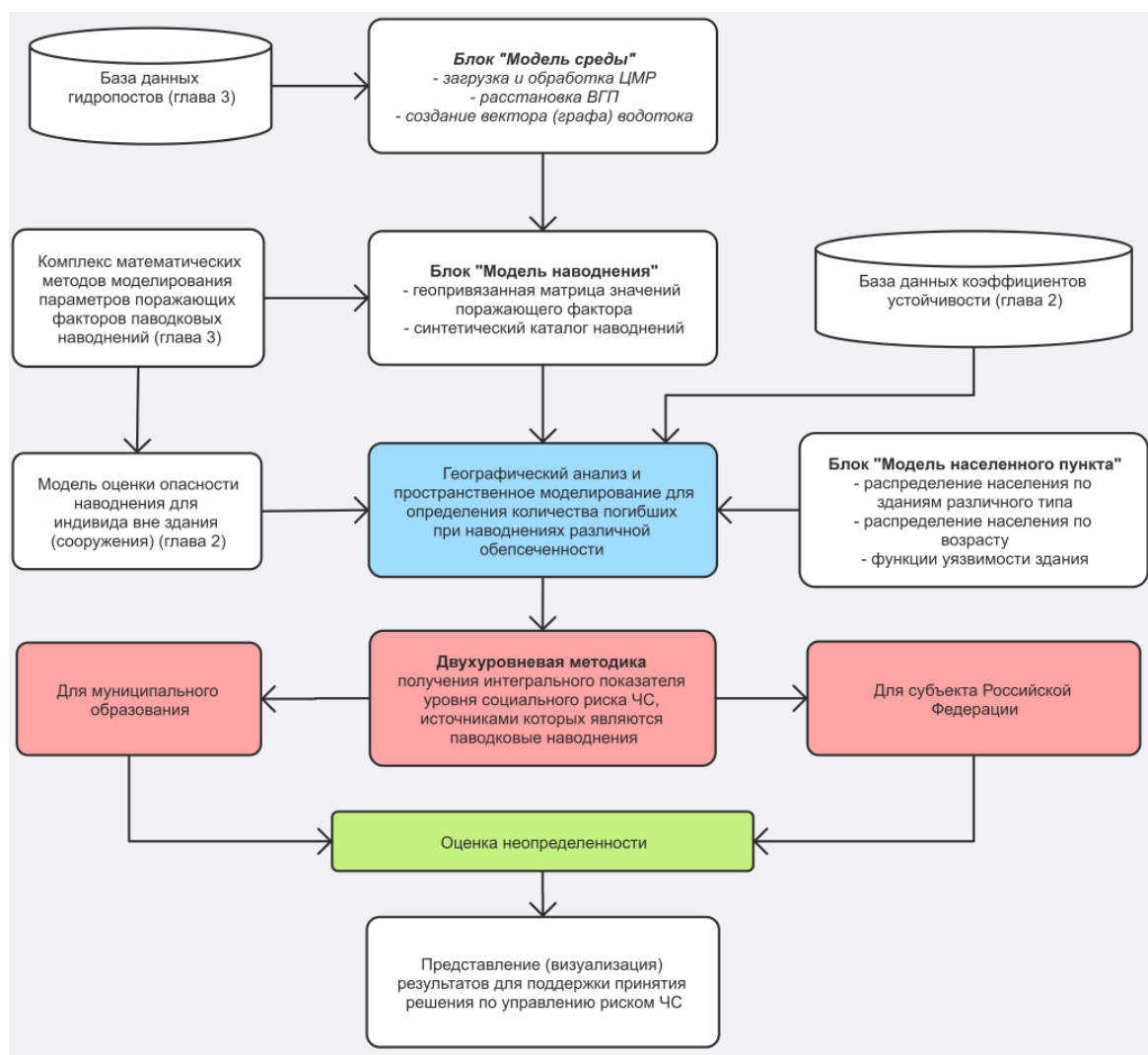


Рис. 2. Структура научно-методического аппарата количественной оценки социального риска ЧС, источниками которых являются паводковые наводнения

Интеграционной платформой географического анализа и пространственного моделирования для определения количества погибших при наводнениях различной обеспеченности выступает геоинформационная система (ГИС) [2], включающая в себя:

- цифровые модели рельефа;
- тематические (географические) базы данных;
- модели пространственных данных;
- модели анализа, обработки данных;
- модели и алгоритмы визуализации результатов.

В разработанном НМА применен двухуровневый подход (метод оценки) к оценке социального риска ЧС, источниками которых являются паводковые наводнения (аналогично подходу, изложенному в Методике [3], в зависимости от размера оцениваемой территории):

- планшетный метод оценки (для территории муниципального образования);
- метод укрупненных показателей (для территории субъекта Российской Федерации).

Основополагающим понятием в разработанном НМА является понятие «риск чрезвычайной ситуации» (риск ЧС), под которым понимается «мера опасности чрезвычайной ситуации, сочетающая вероятность возникновения чрезвычайной ситуации и ее последствия» [4]. Под социальным риском (гибели в) ЧС в НМА понимается вероятность гибели не менее N человек при возникновении ЧС с определенной частотой.

В качестве метрики (количественного показателя) социального риска ЧС в НМА используется F-N диаграмма (Frequency–Number diagram, диаграмма частоты – количества жертв) – зависимость количества потерь группы населения (гибель, вред здоровью) от частоты реализации различных сценариев ЧС за заданное время [5, 6].

Формально, F–N диаграмма определяется как:

$$F(N) = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^k E_{N_i \geq N}, \quad (1)$$

где T — период наблюдений (лет); E — событие с гибелью населения; k — общее количество событий с гибелью населения, N_i — число жертв (погибших/получивших вред здоровью) в i-м событии.

В рамках НМА сформулированы, разработаны, получены автором:

причины и факторы гибели людей в паводковых наводнениях [7; 8];

модель оценки опасности наводнений для индивида вне здания (сооружения), в которой поражающий фактор паводковой волны численно равен произведению глубины потока и скорости потока паводковой волны и характеризует кинематические характеристики потока [1, 10];

комплекс математических методов моделирования параметров поражающих факторов паводковых наводнений при наличии, недостаточности и отсутствии данных гидрометрических наблюдений [9].

методика получения интегрального показателя уровня социального риска ЧС для муниципального образования.

Основными этапами для получения метрик (количественных показателей) социального риска ЧС являются:

прогнозирование количеств жертв N (погибших/получивших вред здоровью) для событий с определенной частотой F;

упорядочивание данных по убыванию числа жертв (погибших/получивших вред здоровью) и расчёт кумулятивной частоты событий F;

построение F-N диаграммы (рис.3).

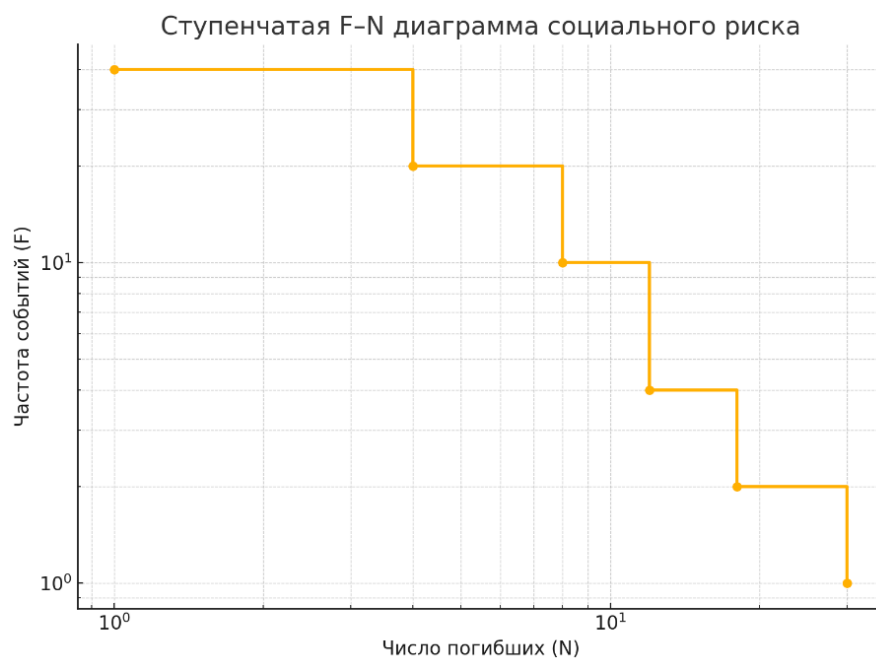


Рис. 3. F-N диаграмма социального риска ЧС

В разработанном НМА:

в качестве частоты события (F) принимается заданная вероятность превышения определенного гидрологического показателя (например, уровня воды относительно нуля гидропоста);

математическое ожидание количества погибших N при реализации события E с частотой F, приводящего к ЧС, определяется по зависимости [11, 12]:

$$M = \iint_S \iint_{DF_{min}}^{DF_{max}} P(DF) \cdot f(x, y, DF) \cdot \psi(x, y) dDF dx dy, \quad (2)$$

где S – площадь муниципального образования; DF – поражающий фактор; DF_{min} , DF_{max} – соответственно минимально и максимально возможное значение поражающего фактора для рассматриваемой ЧС на рассматриваемой территории; $\psi(x, y)$ – функция распределения населения в пределах рассматриваемой территории S; $P(DF)$ – параметрический закон поражения людей; $f(x, y, DF)$ – функции плотности распределения интенсивности поражающего фактора в пределах рассматриваемой территории.

Разработанный НМА может быть использован при подготовке паспорта безопасности территории муниципального образования [13], а также для оценки эффективности выполнения мероприятий по снижению социального риска ЧС.

Список использованных источников

1. Олтян, И. Ю. О новом подходе к оценке воздействия поражающих факторов паводковых наводнений / И. Ю. Олтян // Технологии гражданской безопасности. – 2025. – Т. 22, № 1(83). – С. 7-16. – EDN RSFQGN.
2. Лурье, И. К. Геоинформационное картографирование : Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 020501 - Картография, направления 020500 - География и картография / И. К. Лурье ; И. К. Лурье ; Московский гос. ун-т им. М. В.

Ломоносова, Географический фак.. – 2-е изд., испр.. – Москва : Университет. Книжный Дом, 2010. – 423 с. – ISBN 978-5-98227-706-0. – EDN QKIZCN.

3. Методика определения оцененного в рублях размера максимального вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, окружающей среде, имуществу физических и юридических лиц при аварии гидротехнического сооружения (за исключением судоходных и портовых гидротехнических сооружений), утвержденной приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 ноября 2024 г. № 347.

4. ГОСТ Р 55059-2012 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Термины и определения.

5. Risk Engineering (электронный ресурс). URL: <https://risk-engineering.org/?src=pdfslide> (дата обращения 02.01.2025).

6. Олтян, И. Ю. О некоторых методических подходах к оценке социального риска чрезвычайных ситуаций / И. Ю. Олтян // Актуальные проблемы защиты и безопасности : Труды XXVII Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 01–04 апреля 2024 года. – Санкт-Петербург: Российская академия ракетных и артиллерийских наук, 2024. – С. 500-504. – EDN SKETZD.

7. Олтян, И. Ю. Гибель людей в наводнениях: причины, факторы, прогноз / И. Ю. Олтян // Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы : Материалы Международного научно-практического семинара в рамках Международного форума, Санкт-Петербург, 25 октября 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России им. Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева, 2024. – С. 52-56. – EDN FPGLUJ.

8. Олтян, И. Ю. К вопросу оценки социальных последствий наводнений на урбанизированных территориях / И. Ю. Олтян // Вестник МАНЭБ. – 2024. – Т. 29, № 2. – С. 71-77. – EDN MILUIR.

9. Simulation modeling and mapping of catastrophic floods in poorly studied areas for emergency risk management / I. Oltyan, E. Arefyeva, M. Bolgov, N. Oltyan // Reliability: Theory & Applications. – 2023. – Vol. 18, No. S5(75). – P. 539-551. – DOI 10.24412/1932-2321-2023-575-539-551. – EDN TYJCAK.

10. Lind N., Hartford D., Assaf H. Hydrodynamic models of human stability in a flood //JAWRA Journal of the American Water Resources Association. – 2004. – Т. 40. – №. 1. – С. 89-96.

11. Рагозин А.Л. Оценка и управление природными рисками: первые итоги XX века. Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геоэкология. 2001. № 2. С. 183.

12. Методика комплексной оценки индивидуального риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. М.: ВНИИ ГОЧС, 2002. Прошла экспертизу Межведомственного координационного научного совета по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (МВКНС) (протокол от 25.06.2002 № 2 (13) и аттестована Межведомственной комиссией по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (МВК) (протокол от 29.10.2002 № 4).

13. Приказ МЧС России от 25.10.2004 № 484 «Об утверждении типового паспорта безопасности территорий субъектов Российской Федерации и муниципальных образований»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОЦЕССА МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ ПРОГНОЗА ОБСТАНОВКИ НА МУНИЦИПАЛЬНОМ И ОБЪЕКТОВОМ УРОВНЯХ

Валерий Викторович Логинов

кандидат технических наук, доцент

Виталий Викторович Терентьев

кандидат сельскохозяйственных наук

Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассмотрены общие принципы построения систем мониторинга безопасности территорий и прогнозирования возникновения чрезвычайных ситуаций, на этой основе обоснованы предложения по совершенствованию системы

Ключевые слова: мониторинг, прогнозирование, информационный обмен, обеспечение безопасности, анализ рисков

Решение задач защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (ЧС) требует соответствующего информационного обеспечения по широкому спектру вопросов, возникающих как при планировании, мероприятий защиты, так при действиях, направленных для ликвидации ЧС. Эти вопросы ставятся и решаются в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

Согласно Федерального закона от 31.07.2020 N 248-ФЗ под мониторингом безопасности (наблюдением за соблюдением обязательных требований) понимают сбор, анализ данных об объектах контроля, имеющихся у контрольного (надзорного) органа, в том числе данных, которые поступают в ходе межведомственного информационного взаимодействия, предоставляются контролируемые лицами в рамках исполнения обязательных требований, а также данных, содержащихся в государственных и муниципальных информационных системах, данных из сети "Интернет", иных общедоступных данных, а также данных полученных с использованием работающих в автоматическом режиме технических средств фиксации правонарушений, имеющих функции фото- и киносъемки, видеозаписи [1].

Прогнозирование угрозы возникновения ЧС и оценка их социально-экономических последствий основываются на данных функциональной подсистемы мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ФП МП ЧС), функционирующей на федеральном, межрегиональном и региональном уровнях [2]. Информационное взаимодействие ФП МП ЧС в рамках РСЧС осуществляется в соответствии с нормативными документами путём заключения соглашений и регламентами об информационном обмене, с органами уполномоченными на ведение контроля за состоянием объектов или территорий.

Для полноценного функционирования системы мониторинга безопасности территорий, необходимо единое информационное пространство всех ведомств и органов на которых возложено решение задач обеспечения безопасности.

Руководство МЧС России постоянно совершенствует нормативно-правовую базу информационного обеспечения РСЧС, постановлением Правительства РФ от 24 января 2024 г. № 57 утверждено Положение, придающее автоматизированной информационно-управляющей системе (АИУС) РСЧС статус государственной ИС, со сроком ввода в эксплуатацию до конца 2024 года. Положение определяет цель, задачи, основные функции государственной информационной системы (ИС) АИУС РСЧС, её структуру, участников, порядок представления информации в ИС и получения доступа к ней, порядок информационного взаимодействия, а также требования к техническим и программным средствам [3].

Совершенствование системы мониторинга и прогнозирования ЧС обеспечивает решение одной из приоритетных задач МЧС России, а именно предупреждения возникновения и минимизации последствий ЧС. В плане управления рисками их возникновения большое значение имеет развитие систем раннего обнаружения быстроразвивающихся опасных природных и техногенных процессов. Особенности построения таких систем характеризуются наличием оперативного (непосредственного) доступа к параметрам индикаторов состояния объектов или территорий только у уполномоченного контролирующего органа.

Передача показаний этих параметров в рамках информационного взаимодействия РСЧС для ФП МП ЧС носит плановый характер, если они не превышают критических значений и оперативный при выходе за их пределы. Для своевременного выявления возможных источников ЧС сотрудники отделов ФП МП ЧС на основе полученной плановой информации составляют прогнозы различного типа по длительности периода, на который распространяется прогноз [4].

Основой составления таких прогнозов является вероятностный анализ проявления конкретных рисков на однотипных объектах или территориях и анализ динамики проявления опасного фактора по наихудшему сценарию.

В системе мониторинга безопасности, особенно выделяется его комплексность, заключающаяся в широком охвате сетью наблюдения и контроля деятельности человека в различных сферах и взаимосвязью проявления одних и тех же угроз в различных проявлениях и касающихся различных сфер. В [5] даётся определение комплексного мониторинга как системы наблюдения и контроля, проводимого регулярно по определенной программе для оценки окружающей среды, техносферы и социума, происходящих в них процессов в сочетании со сбором данных о характеристиках и текущем состоянии защищаемых объектов, сил, средств и ресурсов с целью информационной поддержки управления территориями.

Система мониторинга обеспечивает решение задачи прогнозирования возникновения ЧС для решения задач их предотвращения или смягчения последствий. В этой связи работники ФП МП ЧС вынуждены вести значительный объем работы и иметь достаточные компетенции в той или иной сфере обеспечения безопасности. Кроме того, качество разрабатываемых прогнозов будет зависеть от качества и своевременности информации, имеющейся в их распоряжении и предоставленной в рамках заключенных соглашений и регламентов.

В этой связи в обеспечении комплексного мониторинга территории возникает некоторое противоречие, заключающееся в отсутствии полного (оперативного) доступа к базам данных и параметрам датчиков (индикаторов) контролируемой системы и необходимостью выдачи прогноза достаточной степени вероятности. Это противоречие особенно сильно будет проявляться при разработке кратко срочных и оперативных прогнозов.

В рамках развития цифровых технологий мониторинг показателей аварийности (критичности) объектов переводиться в цифровой формат для использования в ИС различных направлений деятельности, создаваемых профильными министерствами, корпорациями и организациями, уполномоченными государственными органами на ведение мониторинга в своей сфере.

Для идентификации события отнесения его к ЧС в рамках РСЧС используются критерии определяемые [6]. Они могут отличаться от критериев аварий и инцидентов в определенной сфере деятельности. Учитывая комплексный характер охвата прогноза и взаимосвязанность явлений и процессов это вызывает необходимость ведения баз данных проявления опасных факторов на территориях в формате возникновения событий, попадающих под критерии ЧС.

Ввиду того, что подразделения ФП МП ЧС осуществляют свою деятельность на уровнях функционирования РСЧС не ниже регионального и технических трудностей создания единого информационного пространства с охватом объектового и муниципального уровня функционирования, возникает необходимость решения задач прогнозирования возникновения ЧС и опасных происшествий на данных уровнях, при этом в качестве исходных данных для прогноза можно использовать данные информационного сопровождения мониторинга объектов хозяйствования.

Необходимость решения задач прогнозирования возникновения ЧС в пределах полномочий на муниципальном и объектовом (для хозяйственных объектов, имеющих важное значение для жизнеобеспечения населения) уровне обусловлено следующими положениями:

- детальным знанием особенностей функционирования объекта и управления жизнедеятельностью населения на территории вокруг него, на вышестоящих уровнях управления знание обстановки, может носить только общий характер;
- возможностью ведения информационного обмена в режиме реального времени по вопросам использования данных мониторинга для принятия наиболее оптимальных решений;
- предпосылками сокращения времени ввода планов действий по ликвидации ЧС и защите населения со стороны органов управления РСЧС муниципального уровня;
- более конкретным уровнем профессиональной подготовленности специалистов мониторинга и прогнозирования объекта или обеспечивающих его функционирование структур, по сравнению с их коллегами вышестоящих органов, для которых требуется как опыт работы на таких объектах, так и дополнительная подготовка.

В соглашениях и регламентах об информационном обмене между территориальным органом МЧС России и органом в ведении которого находятся потенциально опасные объекты или объекты критической инфраструктуры должны содержаться положения о предоставлении оперативной информации в случае показаний параметров системы, соответствующим риску возникновения инцидента (происшествия) попадающим под критерии соответствия ЧС.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 31.07.2020 N 248-ФЗ (ред. от 28.12.2024) "О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации". Ст.74 п.1.
2. Приказ МЧС России от 31 октября 2023 года N 1115 «Об утверждении Положения о функциональной подсистеме мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.01.2024 № 57 "О государственной информационной системе "Автоматизированная информационно-управляющая система единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций".
4. Методические рекомендации МЧС России по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Москва, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, 2024.
5. Мониторинг, риски и безопасность Сибирского федерального округа. Серия безопасность России. МГФ Знание, 2024. С. 113

6. Приказ МЧС России от 05.07.2021 г. № 429 «Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера».

**АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В
ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ С УЧЕТОМ
ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ О
КАТЕГОРИЯХ РИСКА ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ**

Староватых Александр Анатольевич¹
Научный руководитель: Юркин Глеб Юрьевич^{1,2}
кандидат физико-математических наук

¹*ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

²*ФГАОУ ВО Сибирский федеральный университет*

Аннотация.

Определена тенденция уменьшения числа объектов категории низкого риска в области пожарной безопасности, в отношении которых плановые контрольно-надзорные мероприятия не проводятся. Высказано предположение, что объекты распределяются по другим категориям риска и попадают в план проверочных мероприятий, что может косвенно свидетельствовать об улучшении противопожарного состояния таких объектов. Для категорий значительного риска установлено ежегодное увеличение числа объектов.

Ключевые слова: категория риска, поднадзорные объекты, категории риска, причинение ущерба, индекс индивидуализации.

Существующие в настоящее время в рамках риск-ориентированного подхода порядок и критерии, используемые при отнесении объектов защиты к определенной категории риска в области пожарной безопасности, сформировались в результате последовательных преобразований.

На первом этапе для отнесения к определенной категории риска учитывались качественные критерии объекта. Например, класс функциональной пожарной опасности объекта, социальная направленность и стратегическая важность объекта и др. [1]. Однако такой «классовый» подход не учитывал ни индивидуальных особенностей объекта защиты, ни сведений о количестве пожаров и их последствиях на схожих объектах. Более того, на примере городов федерального подчинения – Москвы и Санкт-Петербурга – было показано, что на объекты социально-культурно-бытового назначения, отнесенные к двум самым высоким группам пожарного риска, приходилось максимальное количество проверок. При этом, согласно официальным статистическим данным, доля пожаров на объектах соцкультбыта составляла не более 2,5 %, а гибель людей – не более 0,7 % от общего числа погибших на пожарах [2].

На следующем этапе была разработана методологическая база, соответствующая общей тенденции в надзоре – ориентации на «управление риском причинения вреда (ущерба)». Объекты защиты стали относить к определенной категории риска согласно математической модели. В модели были формализованы такие понятия как вероятность наступления события (пожара) с соответствующими последствиями, допустимый уровень риска причинения вреда (ущерба) при пожаре [3]. На основе указанных понятий был определен новый показатель – «тяжесть потенциальных негативных последствий пожара К_{Г.Т.}», предполагающий осуществление количественных расчетов по отнесению объектов защиты к определенной категории риска.

Эта модель позволила учитывать данные об индивидуальных социально-экономических характеристиках объекта защиты – индикаторах риска причинения вреда (ущерба), а также опираться на критерии добросовестности подконтрольного лица. Объект защиты теперь получал «индекс индивидуализации». В зависимости от значения индекса индивидуализации подконтрольного лица категория риска конкретного объекта защиты может быть изменена органом государственного пожарного надзора на более высокую или более низкую.

Дальнейшее развитие математической модели категорирования было связано с появлением официально утвержденного метода расчета материальных последствий пожаров. К настоящему времени модель категорирования учитывает не только социальные негативные последствия пожаров (гибель людей), но и потенциальные опасности, связанные с возникновением материальных последствий пожаров [4].

Однако расчет «интегрального показателя тяжести потенциальных негативных последствий пожаров $K_{Г.Т.М.н}$ » с учетом тяжести негативных материальных последствий при категорировании объекта осуществляется при выполнении одного из условий, содержащихся в п. 2 Постановления «О внесении изменений в Положение о федеральном государственном пожарном надзоре»:

- а) объект защиты находится в государственной или муниципальной собственности;
- б) на объекте защиты осуществляют экономическую деятельность более одного контролируемого лица. Если категорируемый объект не удовлетворяет ни одному из условий, то значение показателя тяжести потенциальных материальных негативных последствий пожара принимается равным нулю.

Из рисунка 1 видно, что за последние 6 лет количество поднадзорных объектов защиты в области государственного пожарного надзора значительно снизилось. Это снижение прежде всего связано с тем, что юридически и фактически надзор в области пожарной безопасности за многоквартирными жилыми домами более не осуществляется. Общее количество объектов защиты за последние 4 года изменялось незначительно и остается на уровне 2 млн.



Рис. 1 Изменение количества поднадзорных объектов защиты за 6 лет.

На рисунке 2 представлено распределение количества объектов защиты по категориям риска в области пожарной безопасности за последние 5 лет. Из рисунка видно, что по абсолютному числу объектов в каждой категории заметно менялось каждый год.

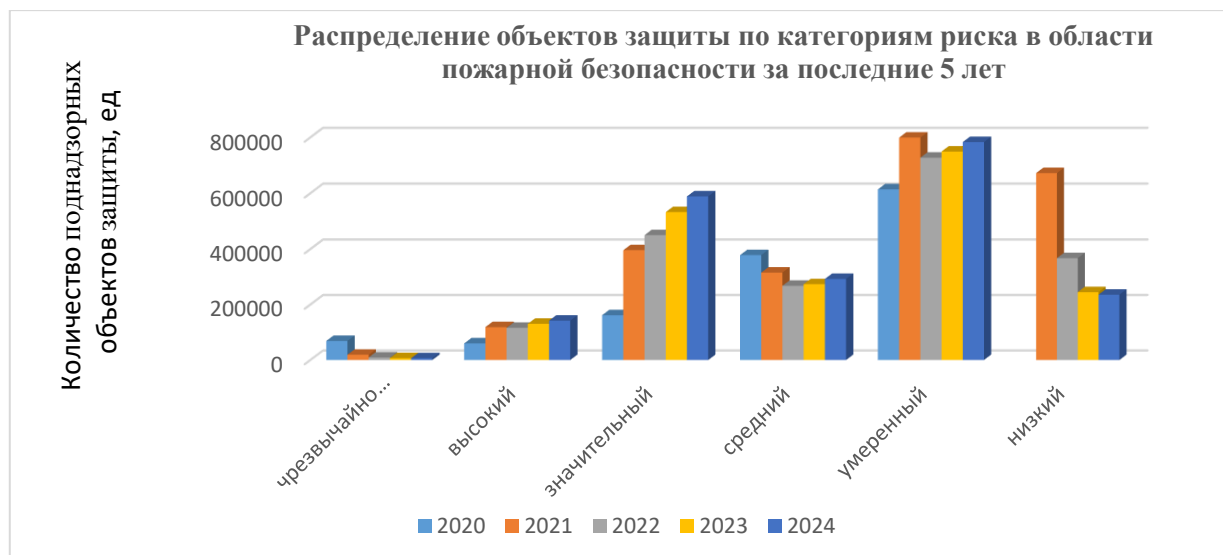


Рис. 2 Распределение объектов защиты по категориям риска в области пожарной безопасности за последние 5 лет.

При более детальном рассмотрении распределения поднадзорных объектов защиты за последние 4 года и учет процентного соотношения объектов из каждой категории от общего числа объектов было установлено следующее (рисунок 3).

Из рисунка 3 видно, что в сумме долей категорий среднего и умеренного риска за последние 4 года практически не менялась и приблизительно равняется половине от всех объектов надзора. При этом видно, что значительная противоположная динамика присутствует для категорий значительного и низкого риска. Доля объектов категории значительного риска с каждым годом увеличивается, а для низкого риска – уменьшается.



Рис. 3 Процентное соотношение количества объектов защиты.

Таким образом, наметилась тенденция уменьшения числа объектов низкого риска, в отношении которых, как известно, плановые контрольно-надзорные мероприятия не проводятся. Эти объекты распределяются по другим категориям риска и попадают в план проверочных мероприятий, что может косвенно свидетельствовать об улучшении противопожарного состояния таких объектов. Для категорий значительного риска установлено ежегодное увеличение числа объектов. Однако, для понимания причин этого

процесса требуется более детальное исследования динамики объектов по всем категориям риска.

Список использованных источников

1. Зобков Д.В., Порошин А.А. Риск-ориентированный подход в деятельности Федерального государственного пожарного надзора: этапы развития; методологическая база // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: Материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию создания первого в Республике Беларусь научного подразделения в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожаров. Минск. 2021. С.280-284.
2. Актуализация требований пожарной безопасности на основе риск-ориентированного подхода / В.Б. Коробко [и др.] // Пожаровзрывобезопасность. 2018. Т. 27. № 6. С.7-17.
3. Методология отнесения объектов защиты к определенной категории риска с учетом положений федерального закона от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» / Д.В. Зобков [и др.] // Актуальные проблемы пожарной безопасности: Материалы XXXII Международной научно-практической конференции. Балашиха. 2020. С. 3-9.
4. Учёт материальных последствий пожаров при определении категорий риска объектов контроля / Д.В. Зобков [и др.] // Технологии техносферной безопасности. 2023. № 2(100). С.8-24.

АНАЛИЗ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, А ТАКЖЕ ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 5 ЛЕТ

Ксения Андреевна Дедюхина¹

Александр Юрьевич Трояк²

кандидат педагогических наук

¹Главное управление МЧС России по Томской области

²Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье кратко рассматриваются тенденции в возникновении чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации, основные их виды, региональная специфика, причины и последствия, а также меры необходимые для снижения количества чрезвычайных ситуаций и уменьшения их последствий. Рассматриваются природные, техногенные и биолого-социальные чрезвычайные ситуации, их динамика и частота проявления в субъектах Российской Федерации. Выделены ключевые причины возникновения чрезвычайных ситуаций, среди которых преобладают антропогенные факторы и климатические изменения, приводящие к росту экстремальных погодных явлений.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, техногенная авария, природная катастрофа

Современный этап развития Российской Федерации характеризуют реализация крупных и масштабных национальных проектов, развитие сопутствующей им инфраструктуры экономики, масштабная цифровизация страны, развитие информационно-коммуникационных технологий, строительство транспортной инфраструктуры различного назначения и другие стратегические направления. Непрерывное усложнение технологической инфраструктуры, наличие в ее составе крупных производств с постоянно растущими объемами опасных отходов деятельности, угрозами воздействия экологически неблагоприятных и опасных факторов, сложных систем управления различных уровней увеличивают объективные предпосылки проявления сопутствующих технологических отказов, обусловленных человеческим фактором ошибок управления, приводят к возможности возникновения крупномасштабных чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) техногенного характера. Не ослабевают угрозы опасного и стремительного развития ЧС природного характера.

ЧС представляют собой угрозу для жизни людей, экономики и инфраструктуры страны. Для устойчивого развития страны необходимы меры по сокращению ущерба от ЧС. Важное значение имеют мероприятия прогнозирования и предупреждения возникновения ЧС, своевременного и адекватного реагирования привлекаемых сил и средств для обеспечения стабильного и устойчивого развития страны, максимально возможного снижения ущерба от ЧС и их последствий.

ЧС в России вызваны сочетанием природных, техногенных и социальных факторов. Изменение климата приводит к увеличению частоты экстремальных погодных явлений: засух, ураганов, наводнений и аномальных температур. Катастрофы природного характера, как правило, неожиданны. Они в короткое время разрушают территории, коммуникации. В последние годы ЧС природного происхождения имеют тенденцию к росту.

Лесные пожары и наводнения являются самыми частыми природными ЧС в России. В связи с изменением климата их частота и интенсивность могут возрасти, требуя от государства усиления мер по предотвращению и ликвидации последствий.

Техногенные ЧС включают в себя аварии на предприятиях, транспортные катастрофы, выбросы опасных веществ, взрывы и другие инциденты, вызванные человеческим фактором. Наибольшее количество техногенных ЧС фиксируется в промышленно развитых регионах, таких как Москва, Санкт-Петербург, Челябинская область, а также в районах с высокой плотностью транспортных магистралей. Нарушение техники безопасности, ошибки персонала и халатность нередко становятся причиной аварий на производствах и транспорте.

Динамика ЧС в России за период с 2019 по 2023 годы демонстрирует значительные колебания. В 2021 году зафиксирован рост числа ЧС, тогда как в 2022 году их количество снизилось.

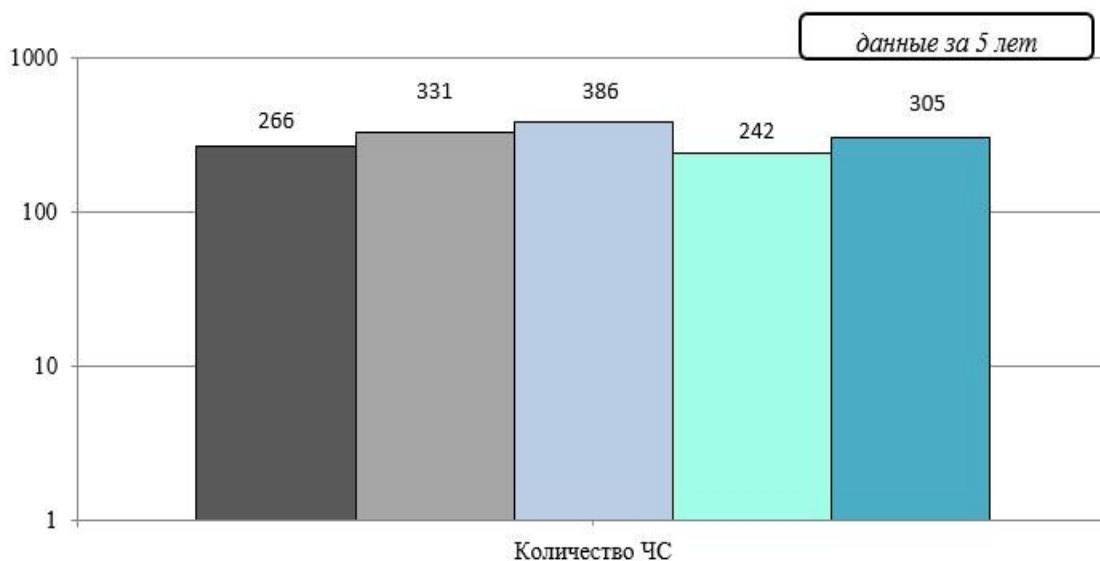


Рис. 1. Количество ЧС в Российской Федерации

На рис.1 видно, что пик количества ЧС пришелся на 2021 год. В 2021 году на территории РФ произошло 386 ЧС, в том числе:

- федерального характера – 2;
- межрегионального характера – 2;
- регионального характера – 37;
- межмуниципального характера – 21;
- муниципального характера – 257;
- локального характера – 67.

На долю от общего числа ЧС пришлось:

- техногенных ЧС – 49,2 %;
- природных ЧС – 28,5 %;
- биолого-социальных ЧС – 22,3 % (рис.2) [1].

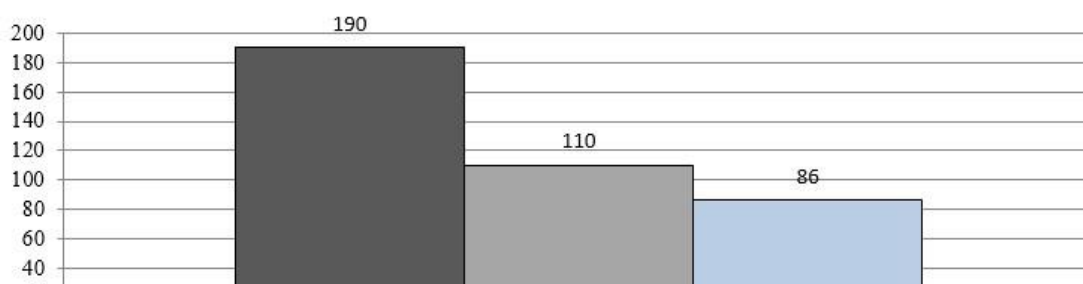


Рис. 2. Распределение количества ЧС по видам в 2021 году

К основным последствиям ЧС относят: безвозвратные людские потери (погибшие), число лиц, пострадавших в результате ЧС (пострадавшие), материальный ущерб и воздействие на окружающую среду. Наиболее важны ЧС, связанные с гибелью населения и ущербом для его здоровья.

Как видно на рис. 3 число погибших имеет выраженную динамику. Наибольшее их число пришлось на 2019 год, несмотря на более низкий показатель количества ЧС в данном периоде. Существенное снижение отмечается в 2022 году.

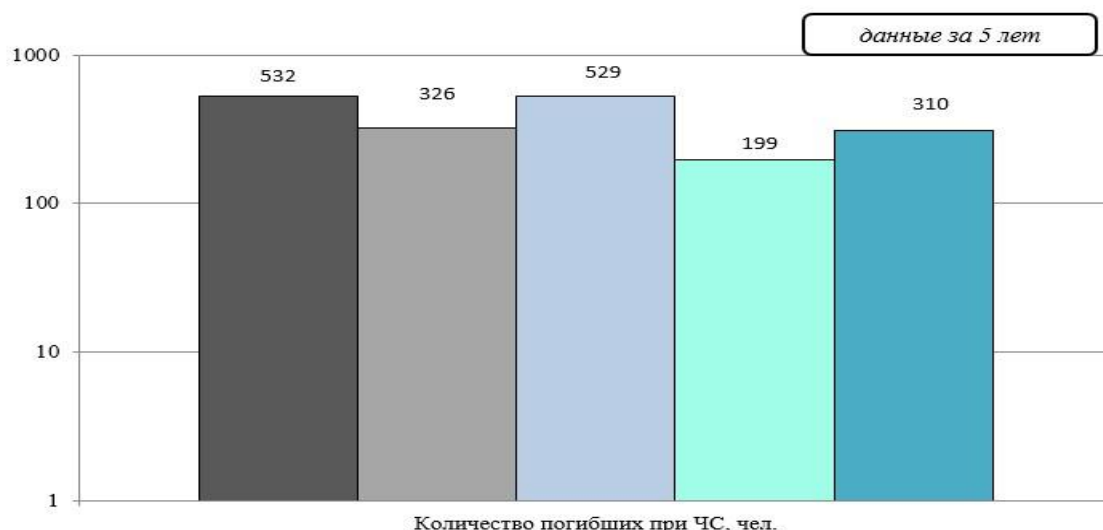


Рис. 3. Количество погибших при ЧС

Число погибших людей в результате ЧС в 2019 году составило 532 чел., из которых:

- при техногенных ЧС – 498 чел. (93,6 % от общего количества погибших);
- при природных ЧС – 34 чел. (6,4 % от общего количества погибших);
- при биолого-социальных ЧС – погибших не зарегистрировано [2].

Анализ причин гибели людей свидетельствует о преобладающей роли техногенных ЧС, как в разные годы, так и за весь рассматриваемый период.

В то время как наибольшее число пострадавших приходится на ЧС природного характера (рис.5).

Количество пострадавших распределялось по годам по-разному. Наибольшее их число пришлось на 2023 год [3]. Самый низкий показатель отмечен в 2020 году (рис.4).



Рис. 4. Количество пострадавших при ЧС

Число людей, пострадавших в результате ЧС в 2023 г. Составило 287 595 чел., из которых:

- при техногенных ЧС – 41 605 чел. (14,5 % от общего количества пострадавших);
- при природных ЧС – 245 990 чел. (85,5 % от общего количества пострадавших) (рис.5)

[3].

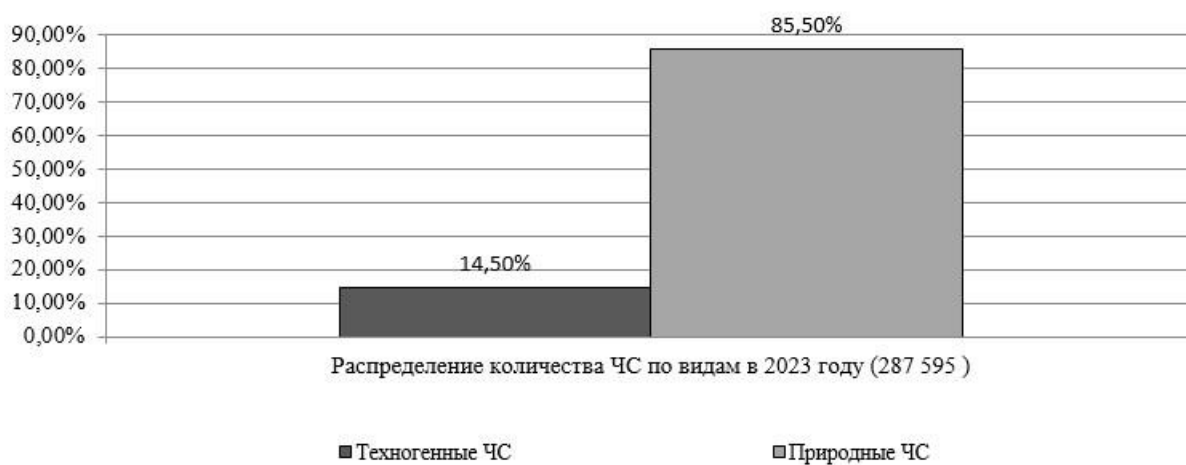


Рис.5. Распределение пострадавших при ЧС по видам в 2023 году

Сведения о количестве спасенных при ЧС людей за период с 2019 по 2023 годы представлены на рис. 6.

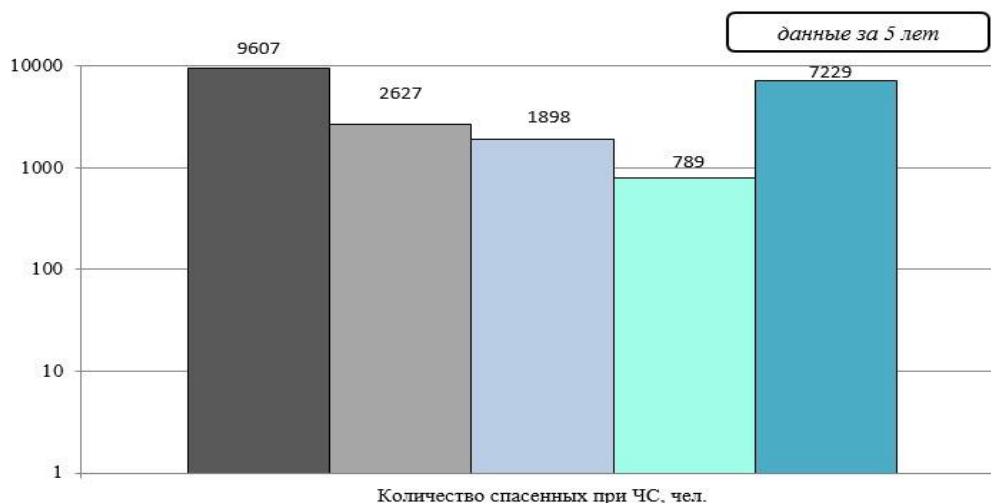


Рис. 6. Количество спасенных при ЧС

Число спасенных людей при ЧС за период с 2019 по 2023 годы существенно варьирует в рассматриваемые периоды (рис. 6).

Так, наибольшее количество людей спасено в 2019 году:

в техногенных ЧС спасено 1979 чел. (20,6 % от общего количества спасенных);

в природных ЧС спасено 7623 чел. (79,35 % от общего количества спасенных);

в биолого-социальных ЧС спасено 5 чел. (0,005 % от общего количества спасенных) (рис. 7) [2].



Рис. 7. Распределение количества спасенных при ЧС

Частота и характер ЧС зависят от географических, климатических и инфраструктурных особенностей регионов.

Сибирский федеральный округ (СФО) – лидер по числу природных ЧС. Это объясняется высокой частотой природных катастроф, таких как лесные пожары, наводнения и резкие температурные перепады.

В Дальневосточном федеральном округе (ДФО) преобладают землетрясения (Камчатка, Сахалин), тайфуны (Приморье), паводки (Амурская область).

Высокая урбанизация в Центральном федеральном округе (ЦФО) ведет к большому числу техногенных ЧС (пожары, аварии на транспорте, обрушения зданий). Особенно выделяются Москва и Московская область.

В Южном федеральном округе (ЮФО) основные ЧС связаны с наводнениями, штормами и пожарами (Краснодарский край, Ростовская область).

В Приволжском федеральном округе (ПФО) часто происходят аварии на промышленных предприятиях и транспорте (Татарстан, Самарская область).

Северо-Западный (СЗФО), Уральский (УФО) и Северо-Кавказский (СКФО) округа – наименее подвержены ЧС. В СЗФО основные ЧС – штормы и аварии на производстве. В УФО – техногенные аварии, но их число ниже, чем в ЦФО или ПФО. В СКФО высокий риск землетрясений, но общее число ЧС ниже.

Аналитическая работа позволила установить основные причины региональных различий. К ним относятся:

- Климатические условия: СФО и ДФО подвержены экстремальным природным явлениям.

- Индустриальная развитость: В ЦФО, ПФО и УФО преобладают техногенные ЧС.

- Географическое положение: ЮФО и ДФО подвержены штормам и паводкам.

В период с 2019 по 2023 годы в Российской Федерации наблюдалась высокая частота природных и техногенных катастроф, что требовало значительных усилий со стороны государственных структур, спасательных служб и населения.

Влияние климатических изменений, износ инфраструктуры и геополитическая нестабильность требуют продолжения работы по укреплению систем предупреждения и ликвидации ЧС. Для снижения последствий ЧС необходимо дальнейшее развитие технологий мониторинга, усиление мер по защите населения, совершенствование системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и инфраструктуры. Основными мерами принято считать усиление мониторинга потенциально опасных объектов, развитие системы раннего оповещения, повышение эффективности аварийно-спасательных служб, а также активное внедрение современных технологий прогнозирования и управления рисками. Особую роль играет профилактическая работа, включая обучение населения правилам безопасности и проведение регулярных учений.

ЧС – это серьезный вызов для России. Цифры остаются высокими, что говорит о необходимости дальнейшего улучшения системы управления рисками. Эффективное предотвращение требует слаженной работы всех служб. Только комплексный подход к снижению рисков ЧС, сочетающий технические, организационные и информационные меры, способен минимизировать как частоту возникновения, так и масштабы последствий ЧС.

Важнейшими остаются вопросы финансового обеспечения мероприятий, связанных с ликвидацией последствий произошедших чрезвычайных ситуаций и вопросы организации процесса оказания помощи гражданам, пострадавшим при ЧС.

Список использованных источников:

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2021 году» / – М.: МЧС России. ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», 2022, 250 с.;

2. Решение коллегии МЧС России от 11 февраля 2020 г. №1/І «Об итогах работы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по основным направлениям деятельности в 2019 году и о задачах на 2020 год». URL: <https://garant.ru>;

3. Анализ информации о работе в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах, проводимой в субъектах российской федерации в пределах сибирского федерального округа за периоды с 2021 по 2023 годы; данные МЧС России;

3. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2022 году» / – М.: МЧС России, 2023, 91 с.;

4. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году» / – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021, 264 с.

ВОПРОСЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОЖАРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ В СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ

Дмитрий Евгеньевич Опарин

Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация.

В работе рассмотрены проблемные вопросы безопасности сельских населенных пунктов и пути решения данных аспектов при ликвидации пожаров. Предложен принцип применения сжатого воздуха для сушки напорных рукавов для длительной эксплуатации оборудования, которые могут повлиять на эффективность работы участников тушения пожара в сельских населенных пунктах.

Ключевые слова: сельский населенный пункт, пожаротушение, напорные рукава, применение сжатого воздуха.

Пожарная безопасность является важнейшей составляющей жизни каждого населенного пункта, особенно в условиях удаленности от крупных городов специализированных пожарных подразделений. Сельская местность отличается своей спецификой - низкой плотностью населения, большим количеством деревянных построек, отсутствием централизованных водопроводов и сложных технических коммуникаций. В связи с этим возникает необходимость разработки эффективных методов и технологий ликвидации возгораний. В каждом сельском населенном пункте должен быть тщательно продуман и четко определен порядок оповещения и выезда на пожары имеющихся пожарных подразделений и привлечение всего трудоспособного населения в случае возникновения пожара.

Самым пожароопасным периодом в сельских населенных пунктах считается весенний и осенний периоды полевых работ, когда осуществляется посевная и проходит уборка урожая. Основными причинами пожара в этот период является неосторожное обращение с огнем, искрение раскаленными выхлопными газами сельскохозяйственной техники, человеческий фактор.

Во время хранения, особенно в жаркое и влажное летнее время, зерно выделяет много тепла. Когда жар достигает точки возгорания, происходит тление, которое при определённых условиях может перейти в пламенное горение. Причиной возгорания продукта является самосогревания, которое в свою очередь возникает из-за: повышенной влажности зерна; наличия вредителей; поражения фузариозом [1].

Пожары представляют серьезную угрозу для жителей сельских районов России. При хранении зерна происходит выделение большого количества мучной пыли в следствии обработки, хранения зерна, которая при смешивании с воздухом образует взрывоопасную среду, способную причинить вред жизни, здоровью человека, окружающей среде [2].

А.А. Карапузикова и Н.П. Мураева считают, что, пожары в сельской местности представляют собой серьезную угрозу для окружающей среды. В результате пожаров происходит уничтожение растительности, что ведет к утрате биоразнообразия и разрушению целых экосистем. Кроме того, в атмосферу выбрасываются вредные вещества и токсичные газы, усугубляя загрязнение воздуха. Это загрязнение негативно сказывается на здоровье людей и животных, вызывая нарушения в работе дыхательной и сердечно-сосудистой систем [3].

Тушение пожаров в сельской местности нередко осложняется значительной удаленностью расположения профессиональных пожарных частей от объектов или населенных пунктов, где возник пожар, плохой проходимостью дорог, сильными снежными заносами, подчас недостаточным противопожарным водоснабжением, а иногда отсутствием круглосуточной телефонной и сотовой связи. Некоторые сельские населенные пункты еще недостаточно обеспечены пожарной техникой [3].

Важную роль играют специализированные транспортные средства повышенной проходимости, способные оперативно добираться до очагов возгорания даже в труднодоступных местах. Использование мотопомп позволяет быстро организовать подачу воды непосредственно из водоемов, поскольку водопроводные сети часто отсутствуют или имеют низкую производительность.

Огромный вклад вносят также беспилотники, используемые для мониторинга ситуации во время масштабных лесных пожаров, определения направления распространения огня и выявления наиболее опасных участков. Это значительно повышает эффективность работы пожарных расчетов, позволяя принимать оперативные решения относительно стратегии тушения.

Однако нельзя забывать и о недостаточной оснащённости многих районов современной техникой. Недостаточное финансирование нередко приводит к износу оборудования, отсутствию необходимых запчастей и затруднению быстрого реагирования на чрезвычайные происшествия. Важно обеспечить своевременное обновление парка машин и развитие инфраструктуры пожаротушения в сельской местности.

Из-за особенностей инфраструктуры, географического расположения населенных пунктов и удаленности от крупных городов возникают серьезные трудности при организации эффективной противопожарной защиты. Основные сложности тушения пожаров в сельской местности представлены на рисунке 1.



Рис.1 Проблемы ликвидации пожаров в сельской местности

В отличие от городских территорий, где плотность населения высока и имеется развитая сеть дорог, сельские районы часто находятся далеко друг от друга. Противопожарное вооружение играет ключевую роль в обеспечении безопасности сельского населения. К основным видам оборудования относятся пожарные автомобили, мотопомпы, специальные устройства подачи огнетушащих веществ и напорные пожарные рукава, которые подвергаются загрязнению и нуждаются в обслуживании для длительного использования. Пожарная техника зачастую вынуждена преодолевать большие расстояния до места возгорания, теряя драгоценное время. Многие деревни и поселки страдают от нехватки специализированных водоемов и гидрантов, необходимых для обеспечения достаточного

количества воды во время ликвидации возгораний. Водоснабжение нередко осуществляется из рек, озёр или колодцев, что существенно замедляет процесс ликвидации. Сельская местность испытывает дефицит современной пожарной техники и оборудования. Часто приходится использовать устаревшие машины, которым сложно оперативно реагировать на возникающие чрезвычайные ситуации при авариях на агропромышленных комплексах и домашних хозяйствах.

Леса, поля и другие природные ландшафты создают дополнительные препятствия для подъезда специальной техники и проведения спасательных операций. Низкая осведомлённость сельского населения о правилах безопасности и методах поведения при возникновении пожара снижает эффективность профилактических мероприятий и повышает риск распространения пламени. Особое внимание для безопасности сельских населённых пунктов оказывает ограниченность финансовых ресурсов и их недостаточное финансирование органов местного самоуправления затрудняет закупку новой техники, обучение специалистов и организацию регулярного профилактического обслуживания имеющихся объектов.

Для повышения уровня готовности сельских поселений к борьбе с огнём необходимо предпринять следующие меры:

- создать систему добровольных пожарных дружин, состоящих из местных жителей, прошедших подготовку и владеющих основными приёмами работы с огнём;
- организовать регулярные учения среди сотрудников служб спасения и муниципальных властей для отработки действий в условиях реальных чрезвычайных ситуаций;
- усилить контроль над соблюдением правил противопожарной безопасности, особенно в период сухой погоды и высокой вероятности возникновения природных пожаров;
- активизировать информационную работу среди населения через местные СМИ, социальные сети и мероприятия общественного характера (лекции, семинары);
- обеспечить наличие вблизи населённых пунктов резервуаров с водой, предназначенных специально для целей пожаротушения;
- обеспечить должный уровень наличия пожарной техники и оборудования, в том числе пожарных рукавов.

В ходе оперативного выполнения задач при ликвидации пожара задействуется значительное количество пожарно-технического вооружения, которое используется в интенсивном режиме при тушении пожаров в сельской местности. После тушения таких пожаров возникает необходимость проведения разборки большого количества рукавных линий с удалением воды из них.

Проанализировав конструкцию системы продувки рукавов высокого давления, нами было принято решение о модернизации её. Суть модернизации заключается в возможности отбора воздуха от неё и использовании его для продувки напорных рукавов. Использование сжатого воздуха позволяет минимизировать термические повреждения рукавов и сократить трудовые затраты личного состава при их эксплуатации [5]. Устройство для удаления воды с помощью продувки сжатым воздухом пожарных напорных рукавов представлено на рисунке 2.



Рис. 2 – Устройство для удаления воды из рукавов

Данное устройство позволяет сократить время обслуживания напорных рукавов, что влияет на итоговые показатели профессиональной деятельности пожарного подразделения.

Таким образом, решение проблем тушения пожаров в сельской местности требует комплексного подхода к обеспечению пожарной безопасности в сельском хозяйстве и сельских населённых пунктах, включающего улучшение материально-технической базы, модернизацию пожарно-технического оборудования, повышение квалификации персонала и активизацию участия самих жителей в обеспечении собственной безопасности. В итоге осуществление данного комплекса мероприятий позволит минимизировать риски возникновения чрезвычайных ситуаций и эффективно ликвидировать возникающие пожары в сельской местности.

Список использованных источников

1. Голец, Е. А. Анализ технологии тушения пожара в зернохранилищах силосного типа / Е. А. Голец // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко, Краснодар, 26–30 ноября 2016 года / Отв. за вып. А. Г. Коцаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 1244-1245. – EDN YNMRDP.
2. Винокуров, В. Н. Тушение пожаров объектов мельнично-элеваторного комплекса и комбикормовых предприятий / В. Н. Винокуров, А. П. Волков // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе : сборник трудов LVII студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 262-267. – EDN XJJZWI.
3. Карапузиков, А. А. О проблеме пожаров в сельской местности / А. А. Карапузиков, Н. П. Мураев // Качество жизни населения и экология : Сборник статей III Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 21–22 августа 2023 года / Под редакцией Г.В. Ильиной. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 62-64. – EDN FPNDBT.
4. Лылык, С. Н. Особенности тушения пожаров в сельской местности / С. Н. Лылык // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях : Материалы IX Международной научно-практической конференции, Саратов, 27–28 апреля 2022 года. –

Саратов: Общество с ограниченной ответственностью "Амирит", 2022. – С. 401-404. – EDN RAZCQS.

5. Частные вопросы эксплуатации пожарных рукавов высокого давления / Д. Е. Опарин, В. В. Крудышев, И. Д. Опарин, С. В. Балаба // Охрана труда и техносферная безопасность на объектах промышленности, транспорта и социальных инфраструктур : Сборник статей III Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 26–27 февраля 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 113-116. – EDN CEUKYG.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ С НАЛИЧИЕМ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Дмитрий Евгеньевич Опарин

Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация.

В работе дано понятие робототехники, освещены принципы действия применения данного метода, обозначены его основные этапы и факторы, которые могут повлиять на эффективность работы робототехнических устройств.

Ключевые слова: роботизация, безопасность, атомная промышленность, радиационные объекты, пожаротушение.

На текущий 2025 год по данным Россатома в РФ зарегистрировано 36 действующих ядерных реакторов, до 2042 года запланировано введение еще 11 новых атомных электростанций (АЭС). Чрезвычайные ситуации, включая пожары на АЭС, хранилищах радиоактивных отходов и ядерных комбинатах представляют собой серьезную угрозу не только персоналу предприятий, но и окружающей среде. Развитие технологий пожаротушения на радиационно опасных объектах является приоритетной задачей российских специалистов.

С каждым годом технологии становятся всё совершеннее, позволяя создать компактные модели устройств, способные эффективно действовать даже в условиях сильного радиационного фона и сверхвысоких температур. Применение специализированных материалов и покрытий делает роботизированные установки и комплексы устойчивыми к воздействию агрессивных сред и продлевает срок службы техники.

Современная наука предлагает широкий спектр решений для обеспечения безопасности людей на предприятиях, связанных с эксплуатацией ядерных материалов и обращением с радиоактивными отходами. Радиоактивные вещества отличаются от обычных материалов агрессивным воздействием по отношению к окружающей среде и живым организмам [1].

Одним из перспективных направлений здесь является использование роботов и автоматизированных систем управления - именно такие технологии помогают существенно снизить риски, повысить эффективность работ и минимизировать воздействие опасных факторов на человека.

Особенно значимо применение роботов в экстремальных условиях, среди которых можно выделить тушение пожаров - здесь используются пожарные роботы, освобождающие человека от опасной для жизни работы [2].

На предприятиях атомной промышленности существуют зоны повышенной опасности, где людям лучше находиться минимальное количество времени либо вовсе избегать посещения таких участков. Например, работа внутри реакторов АЭС требует строгого контроля уровня радиации и предельно допустимых доз облучения персонала.

При работе в зоне ЧС для безопасности персонала робототехнические средства (РТС) имеют разнообразную сигнализацию в виде подачи звуков и световых сигналов.

К требованиям безопасности в конструкции РТС должна относиться:

- безопасность в обслуживании РТС;
- пожаробезопасность;
- электробезопасность;

- взрывобезопасность;
- радиационная безопасность;
- безопасность от воздействия АХОВ.

Использование автономных устройств позволяет эффективно решать ряд производственных задач без риска для здоровья сотрудников:

Мониторинг состояния оборудования в условиях высокой радиации особенно актуален, так как традиционные средства диагностики быстро выходят из строя. Современные мобильные платформы оснащаются специализированной аппаратурой для непрерывного отслеживания ключевых показателей (температура, давление, влажность воздуха), позволяя своевременно выявлять отклонения от нормы в работе робототехнических устройств. Техническое обслуживание установок с выполнением профилактических мероприятий вручную зачастую связано с высоким уровнем излучения. Применяя дистанционные манипуляторы и автономные устройства, специалисты могут проводить необходимые работы удалённо, минимизируя контакт пожарных с факторами радиационной опасности.

В текущем режиме проводится совершенствование технологий использования огнестойких материалов и инноваций в конструкционных решениях, препятствующих распространению огня на радиоактивных производствах, модернизация систем обнаружения и ликвидации пожара на основе искусственного интеллекта в рамках международного сотрудничества, ведется стандартизация процессов. Все перечисленные мероприятия – это ключевые шаги на пути укрепления безопасности в данной сфере.

Наиболее перспективным направлением развития противопожарных мероприятий на такого рода объектах становится использование автономных роботов-пожарных. Способность современных устройств проникнуть туда, где имеются непреодолимые препятствия для людей, где работа человека невозможна или опасна, что связано с высокой радиацией и ограничением пространства, диктуют шире внедрять робототехнические средства (РТС) при тушении пожаров с наличием радиоактивных веществ.

Использование мобильных роботов проводится на всей территории и в производственных помещениях АЭС для тушения основного технологического оборудования и опорных конструкций. Одним из примеров успешного внедрения робототехнических комплексов (РТК), разработанного отечественными инженерами, является специально для ликвидации возгораний на особо важных промышленных объектах, является роботизированная мобильная установка «Прометей», с возможностью полной или частичной замены бойцов пожарно-спасательного подразделения.

Мобильная роботизированная установка пожаротушения (МРУП), может подавать огнетушащее средство на расстояние до 60 метров, управление осуществляется дистанционно по радиоканалу онлайн на расстоянии до одного километра. Установка оснащена телекамерой, имеет тепловизор, приборы химической и радиационной разведки с передачей видеоизображения на пульт оператора в штаб пожаротушения [3]. Подобные МРУП определяют очаг пожара с помощью датчика обнаружения пламени, освещают место пожара, могут проводить охлаждение за счет собственной системы орошения и разбирать опорные конструкции, чтобы приблизиться к месту возгорания. Подобные модели аппарата способны передвигаться внутри помещений АЭС, осматривать повреждения оборудования, подавать воду и пену непосредственно к очагу возгорания, а также проводить разведку обстановки и оценку состояния зданий после аварий, как показано на рисунке 1.



Рис.1- Роботизированная установка пожаротушения

Третье поколение робототехнических средств с искусственным интеллектом представляет собой научную отрасль, занимающуюся исследованием и моделированием естественного интеллекта человека [4].

Помимо оперативного реагирования, такие системы обладают способностью собирать важную информацию, необходимую для принятия оперативных решений руководством предприятия и штабом пожаротушения. Встроенная система телеметрии позволяет дистанционно управлять техникой и получать обратную связь от датчиков температуры, уровня радиации и наличия токсичных веществ.

При возникновении чрезвычайных ситуаций в большинстве случаев проводятся аварийно-спасательные работы, основным направлением которых является спасение жизни и здоровья человека, а также снижение размеров вреда, наносимого окружающей среде и материальных потерь [5].

С развитием технологий искусственного интеллекта, машинного зрения и интернета вещей возможности робототехники будут расширяться ещё больше. Ожидается внедрение новых поколений интеллектуальных систем, способных самостоятельно принимать решения и адаптироваться к изменениям условий эксплуатации. Это позволит создать высокоэффективные комплексы защиты и предупреждения рисков, повышая надежность и устойчивость всей отрасли атомной энергетики.

Таким образом, активное развитие робототехники открывает новые горизонты для повышения безопасности и эффективности деятельности предприятий ядерного топливного цикла, обеспечивая стабильное функционирование сложных технологических процессов даже в экстремально неблагоприятных условиях

Список используемых источников

1. Опарин Д. Е. Вопросы безопасности на объектах с наличием радиоактивных веществ / Д. Е. Опарин, И. Д. Опарин // Охрана труда и техносферная безопасность на объектах промышленности, транспорта и социальных инфраструктур : Сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 11–12 февраля 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 142-145. – EDN VRTRLV..
2. Горбань, Ю. И. Пожарные роботы в пожарной автоматике: научно-технические исследования, алгоритмы поведения и дизайн / Ю. И. Горбань, С. Г. Немчинов // Пожаровзрывобезопасность. – 2020. – Т. 29, № 5. – С. 82-88. – EDN BUJFED.

3. Отдельные вопросы по подготовке к применению и применению робототехнических комплексов легкого класса в экстремальных условиях чрезвычайных ситуаций, вызванных террористическими актами / Н. П. Мураев, А. О. Осипчук, А. А. Карапузиков, А. В. Вишняков // Вопросы оборонной техники. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. – 2024. – № 7-8(193-194). – С. 85-92. – DOI 10.53816/23061456_2024_7-8_85. – EDN PBT VAT.

4. Ткачева, О. О. Понятие и тенденции развития промышленных роботов / О. О. Ткачева // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2020. – № 5-3(63). – С. 225-228. – DOI 10.24411/2411-0450-2020-10514. – EDN KRKY TZ..

5. Ларкина, В. А. Шагающие роботы для спасательных операций. Обзор и анализ существующих моделей / В. А. Ларкина // Кибернетика и программирование. – 2021. – № 1. – С. 35-73. – DOI 10.25136/2644-5522.2021.1.35862. – EDN RNRHCE..

6..

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ И МОНИТОРИНГЕ ЧС

**Елизавета Сергеевна Днепровская
Геннадий Павлович Соколов**

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В данной статье рассматривается применение беспилотных летательных аппаратов и геоинформационных систем в прогнозировании и мониторинге чрезвычайных ситуаций, их интеграция и положительные стороны применения.

Ключевые слова: геоинформационные системы, беспилотный летательный аппарат, мониторинг, чрезвычайная ситуация

Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций - комплекс наблюдений за состоянием окружающей среды (атмосферы, гидросферы, иных геосфер, почвенно-растительного покрова, животного мира, объектов техносферы) с целью контроля её состояния и охраны, заблаговременного получения качественной и количественной информации о возможном времени и месте природных и техногенных ЧС, характере и степени связанных с ними опасностей для населения и территорий и оценка возможных социальноэкономических последствий ЧС. Для достижения данной цели необходимо решение задач:

выявление и идентификация потенциально опасных зон с возможными источниками ЧС природного, техногенного и иного характера;

разработка возможных вариантов возникновения и развития, моделирование развития ЧС;

оценка вероятности (частоты) возникновения ЧС по различным сценариям;

прогнозирование обстановки (инженерной, пожарной, радиационной, химической, биологической, медицинской и др.) в районе возможной ЧС с целью планирования контрмер и необходимых сил и средств для проведения защитных мероприятий, ликвидации ЧС

Но выполнения данных задач часто бывает затруднено, в связи с развитием промышленных комплексов, применение новых материалов и технологий, изменение климата и природные катаклизмы, а также усложнение социально-экономической структуры. Все это создает факторы, влияющие на характер и развитие чрезвычайной ситуации и приводит к необходимости создания нового оборудования и систем, которые позволяют обеспечить безопасность пожарных и спасателей, а также улучшить качество и скорость мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, для предотвращения и ограничения их развития. Одним из примеров таких разработок является применение беспилотных летательных аппаратов и геоинформационных систем, а также их интеграция для обеспечения качественного прогнозирования и мониторинга ЧС.

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА; беспилотное воздушное судно), воздушное судно, выполняющее полёт с целевой нагрузкой без пилота на борту: дистанционно управляется из определённого места с земли, с борта другого воздушного судна, из космоса или запрограммировано и полностью автономно.



Рис. 1 Беспилотный летательный аппарат DJI Phantom 3

Одной из функций БПЛА является выполнение задач масштабного мониторинга (объектов, пожаров, ледовых заторов, разливов рек, зон затоплений). Благодаря применению данного оборудования можно за наиболее короткий срок получить обширную информацию, которая позволит спрогнозировать возникновение и дальнейшее развитие ЧС, а также предпринять меры для ее предупреждения и ликвидации. Беспилотные аппараты позволяют провести разведку мест, в которых нахождение человека невозможно или опасно.

При использовании беспилотных летательных аппаратов могут быть выполнены следующие задачи:

- Контроль зон ЧС, определение точных координат границ района ЧС и объектов поиска
- воздушный поиск объектов заинтересованности и наблюдение за ними, воздушное патрулирование заданных районов, контроль надводной обстановки, а также выполнение задач воздушной разведки;

- мониторинг пожароопасной, паводковой и ледовой обстановки, разведка путей движения;

- аэрофотосъемка заданных районов с последующей топографической привязкой фотоснимков, а также видеофотодокументирование объектов контроля для получения обзорных и детальных изображений;

- определение точных координат границ района ЧС и объектов поиска;

- контроль зон ЧС;

- мониторинг пожароопасной и паводковой обстановки;

- экологический мониторинг;

- проведение замеров в районе химических и радиационных аварий;

Геоинформационная система (ГИС) – это аппаратно-программный человекомашинный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координатных данных, интеграцию информации и знаний о территории для их эффективного использования при решении научных и прикладных задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием, управлением окружающей средой и территориальной организацией общества.

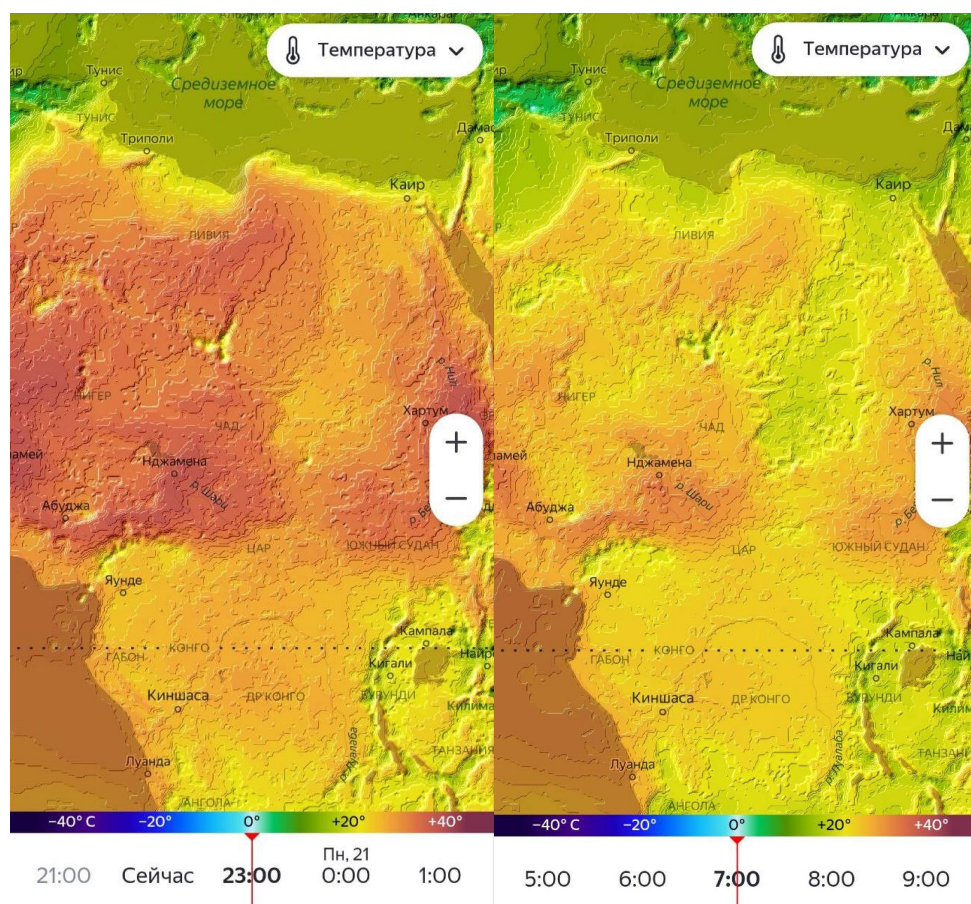


Рис. 2 Геоинформационная система. Изменение температуры воздуха с течением времени

Благодаря ГИС можно преобразовать данные различных типов в графические. Данная система является одним из ключевых инструментов в прогнозировании и мониторинге ЧС. Они позволяют изучить рельеф местности, исследовать климатические условия, создать модели городов и наиболее подходящего расположения зданий и сооружений, отслеживать состояние окружающей среды. Благодаря ее применению можно наглядно оценить ситуацию и возможное ее продолжение и принять наиболее эффективные решения по ее предупреждению и ликвидации.

Наиболее же эффективным является совместное применение данных технологий. Постоянный мониторинг исследуемой зоны с помощью БПЛА и занесение преобразованных данных в геоинформационную систему позволяет не только наглядно увидеть обстановку на определенной территории, но и непрерывно отслеживать изменения, происходящие в зоне ЧС. Все это дает возможность прогнозирования возникновения чрезвычайной ситуации и ее развития, а также мониторинга исследуемых зон.



Рис. 3 Совместное применение БПЛА и ГИС

Можно выделить ряд преимуществ интеграции геоинформационных систем и БПЛА при прогнозировании и мониторинге ЧС:

Возможность постоянного отслеживания обстановки, в условиях постоянных изменений;

Возможность быстрого редактирования при получении новой информации;

Возможность получения результатов, соответствующих запросам потребителя;

Возможность 3D-визуализации;

Возможность отслеживания состояния объектов и зон, на которых невозможна работа человека;

Возможность изменения продукта (например, перерасчет карты в систему координат района аварии или ЧС);

Отслеживание возможных изменений и перемещений зон ЧС во времени;

Таким образом, применение БПЛА и ГИС является неотъемлемой частью прогнозирования и мониторинга ЧС. Их взаимодействие позволяет постоянно отслеживать изменения, происходящие в исследуемой зоне, и принимать наиболее эффективные решения по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Список использованных источников

1. Кащенко Н. А. Геоинформационные системы [Текст]: учебн. пос. для вузов / Н.А. Кащенко, Е.В. Попов, А.В. Чечин; Нижегород. гос. архитектур.- строит. ун-т – Н.Новгород: ННГАСУ, 2012. – 130 с.

2. А.А. Горбунов, А.Ю. Пономарчук, В.Г. Иванов Использование геоинформационных систем при принятии управленческих решений в Единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций – Санкт-Петербург

3. Ципилева Т.А. Геоинформационные системы: Учебное пособие. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2004. – 162 с.

4. Кузнецов А.В., Топольский Н.Г., Баканов М.О. Технологии дистанционного мониторинга крупных пожаров с использованием беспилотных авиационных систем: монография [и др.]. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 124 с.

5. Основные направления применения беспилотных авиационных в системе МЧС России. Публикация Научно-технического управления МЧС России на форуме «Беспилотная авиация – 2017.

6. Методические рекомендации МЧС России по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ПОСТАВОК ПОДВИЖНЫХ ПУНКТОВ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМИ АВИАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ В СИСТЕМЕ МЧС РОССИИ

Михайлов Евгений Сергеевич

кандидат технических наук

Ершов Владимир Иванович

кандидат военных наук

Валяев Евгений Владимирович

Шишкина Евгения Андреевна

Тимофеев Виталий Дмитриевич

*Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной
обороны МЧС России*

Аннотация.

В статье проведены анализы нормативно-правовой базы в сфере закупок и снабжения подразделений МЧС России, передвижных пунктов управления беспилотными авиационными системами, которые уже стоят на вооружении, а также возможные варианты комплектования отечественными вариантами исполнения. Также было разработано предложение по плановой замене и комплектованию предложенными образцами, произведенных на территории Российской Федерации.

Ключевые слова: беспилотная авиация, техника, передвижные пункты управления, базовое шасси, укомплектование, плановая замена.

Штатными подразделениями беспилотной авиации в настоящий момент уже осуществляется авиационное сопровождение всех видов чрезвычайных ситуаций (далее-ЧС) и происшествий, а также пожаров с повышенным рангом, проведение превентивных мероприятий в целях прогнозирования и предотвращения ЧС.

Автономность и мобильность расчетов беспилотных авиационных систем (далее-БАС) при выполнении задач беспилотной авиации позволяют обеспечить комплексы на базе автомобильного шасси, в состав оборудования которого входят средства связи (в том числе космической), и прочее оборудование и инструменты обеспечивающие деятельность специалистов беспилотной авиации.

На 2025 год в подразделениях МЧС России на вооружении состоит около 82 передвижных пунктов управления беспилотными авиационными системами (далее-ППУ БАС) на базовом шасси иностранного производства Ford Transit. Помимо этого согласно стратегии развития беспилотной авиации МЧС России до 2030 года [1] (далее-стратегия) существует потребность в 98 единицах ППУ БАС, в том числе в арктическом исполнении, а базовое шасси Ford Transit рассматривается для дальнейшей закупки и снабжения подразделений МЧС России, как одно из приоритетных.

Большое количество закупок товаров, услуг и работ в подразделения МЧС России осуществляется по № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [2]. Также закупка товаров, услуг и работ осуществляется по № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» [3].

Постановлением Правительства РФ от 23 декабря 2024 г. № 1875 «О мерах по предоставлению национального режима при осуществлении закупок товаров, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, закупок товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» [4] (далее-ПП) установлен запрет на закупку продукции иностранного производства по № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». Кроме этого данное ПП ограничивает закупку продукции иностранного производства по № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц».

В связи с существующей нормативно-правовой базой Российской Федерации (далее-РФ) возникает проблема дальнейшей закупки товаров, услуг и работ, в том числе и ППУ БАС на иностранном базовом шасси Ford Transit. По мимо этого появляется проблема с эксплуатацией уже закупленных иностранных образцов, так как дальнейшее проведение технического обслуживания и различного вида ремонтов является невозможным, либо экономически нецелесообразным в следствии чего возрастает время простоя техники в ремонте, соответственно снижение коэффициент технической готовности (далее – КТГ). Для оценки состояния парка пожарной и аварийно-спасательной техники в подразделении используется КТГ, определяемый отношением количества исправных и (или) работоспособных образцов к их списочному составу, предусмотренному штатом, нормами положенности или табелем оснащенности подразделения:

$$КТГ = \frac{N_{испр}}{N_{сп}},$$

где $N_{испр}$ - количество исправных и (или) работоспособных образцов, предусмотренных штатом, нормами положенности или табелем оснащенности подразделения,

$N_{сп}$ -списочный состав.

Существуют критерии оценки состояния техники в подразделениях МЧС России (табл.1).

Таблица 1-Критерии оценки состояния техники в подразделении

№ п/п	Оценка	Подразделения со списочным количеством		
		Свыше 25 ед.	От 15 до 25 ед.	До 15 ед.
		Значение КТГ	Количество неисправных образцов	
1	Отлично	0,9 и более	Нет	Нет
2	Хорошо	от 0,88 до 0,9	1	Нет
3	Удовлетворительно	от 0,85 до 0,88	2	1

Таким образом, определена потребность в плановой замене техники в соответствии с Приказом МЧС России от 01.10.2020 года №737 «Об утверждении Руководства по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» [5]. Для этих целей предлагается дальнейшее укомплектование и плановую замену техники осуществлять за счет, произведённой на территории РФ. Для этого согласно стратегии, будет затрачено около 2,5 миллиардов рублей.

Для проведения укомплектования и плановой замены техники в подразделениях МЧС России необходимо провести анализ заводов-изготовителей, производящих легкую коммерческую технику, которая способна выполнять задачи по предназначению и готовы в полном объеме заменить иностранный образец на базовом шасси Ford Transit на территории РФ (табл. 2).

Таблица 2-Анализ отечественных заводов-изготовителей и их продукции.

№ п/п	Наименование завода-изготовителя	Количество выпускаемой в год продукции, тысяч штук в год	Наименование предлагаемой техники
1	Горьковский автомобильный завод	Более 100	ГАЗель Next ГАЗель NN ГАЗель Бизнес ГАЗ Соболь ГАЗ Соболь NN
2	Соллерс Алабуга	До 85	Sollers Atlant
3	Ульяновский автомобильный завод	95	УАЗ СГР

Анализ позволил подобрать 3 завода-изготовителя, выпускающих легкую коммерческую технику на территории РФ. Мощности данных производств позволили подобрать 7 моделей, готовые выполнять задачи по назначению.

Мощности горьковского автомобильного завода позволили подобрать 5 моделей, из которых наиболее выделяется ГАЗель Бизнес. Данный образец имеет больше преимуществ перед другими моделями завода-изготовителя, такими как наличие колесной формулы 4×4, высокие показатели грузоподъемности, просторный грузопассажирский отсек для дальнейшего размещения отсека операторов и грузового отсека ППУ БАС и другие достоинства.

Проведем сравнительный анализ предлагаемой отечественной техники с иностранным образцом Ford Transit для определения единого базового шасси ППУ БАС (табл. 3).

Таблица 3-Сравнительный анализ тактико-технических характеристик предлагаемой техники с базовым шасси иностранного производства.

№ п/п	Параметр	Ford Transit	Sollers Atlant	ГАЗель Бизнес	УАЗ СГР
1	Колёсная формула	4×4	4×2	4×4	4×4
2	Мощность двигателя, л.с.	125	150	112	108
3	Максимальная скорость движения, км/ч	150	135	130	115
4	Вид топлива	ДТ		АИ-92	
5	Грузоподъёмность, кг	959	990	1200	925
6	Базовый расчёт, чел	7	6	7	7
7	Дорожный просвет, мм	149	160	170	205
8	Габаритные размеры, мм	5981×2059×2786	5990×2098×2675	5475×2075×2385	4501×1990×2355

Опираясь на данные указанные в таблице 3, был сделан вывод, что образец Sollers Atlant не сможет в полном объеме заменить иностранное базовое шасси Ford Transit, а УАЗ СГР уступает по большому количеству параметров, таким как мощность двигателя, максимальная скорость движения, грузоподъемность и габаритные размеры. Вследствие чего ГАЗель Бизнес

является приоритетным вариантом, так как она не только не уступает, но и превосходит по ряду параметров иностранный образец, такие как грузоподъемность и дорожный просвет.

Проведя анализ нормативно-правовой базы в области закупки товаров, услуг и работ, а также изучив рынок техники, производимой на территории РФ, был сделан вывод, что на сегодняшний день для увеличения КТГ подразделений МЧС России имеются базовые шасси для ППУ БАС, которые не уступают, а по некоторым параметрам превосходят иностранные образцы и готовы выполнять задачи по назначению.

Список использованных источников

1. Стратегия развития беспилотной авиации Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий до 2030 года.

2. Российская Федерация. Законы. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд: Федеральный закон №44-ФЗ: текст с изменениями и дополнениями на 1 января 2022 года: принят Государственной Думой 22 марта 2013 года: одобрен Советом Федерации 27 марта 2013 года.

3. Российская Федерация. Законы. О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц: Федеральный закон №223-ФЗ: текст с изменениями и дополнениями на 1 июля 2021 года: принят Государственной Думой 8 июля 2011 года: одобрен Советом Федерации 13 июля 2011 года.

4. Постановление Правительства РФ от 23 декабря 2024 г. № 1875 «О мерах по предоставлению национального режима при осуществлении закупок товаров, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, закупок товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц».

5. Приказ МЧС России от 01.10.2020 N 737 «Об утверждении Руководства по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

6. Официальный сайт СпецТехПром сайт – URL: <https://stpnn.ru/avtomobil-shtabnoj-mchs-na-baze-ford-transit-350-awd/> (дата обращения 04.04.2025). Текст электронный.

7. Официальный сайт Горьковского автомобильного завода сайт – URL: <https://stt.ru/> (дата обращения 04.04.2025). Текст электронный.

8. Официальный сайт Sollers сайт – URL: <https://www.sollers-auto.com/> (дата обращения 04.04.2025). Текст электронный.

9. Официальный сайт Ульяновского автомобильного завода сайт – URL: <https://www.uaz.ru/> (дата обращения 04.04.2025). Текст электронный.

10. ГОСТ Р 70802-202. Беспилотные авиационные системы для обеспечения пожаротушения, аварийно-спасательных и других работ, выполняемые в целях предупреждения чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий.

ВЛИЯНИЕ СПЕЦИФИКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕФОРМАЦИЮ СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ

Севастьянов Станислав Сергеевич

Научный руководитель: Александр Петрович Савин

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматривается влияние специфики деятельности сотрудников Министерства по чрезвычайным ситуациям (МЧС) России на проявление профессиональной деформации. В условиях высокой эмоциональной нагрузки, стресса и необходимости принятия быстрых решений, сотрудники МЧС подвержены риску профессионального выгорания и изменения личностных характеристик. Исследование включает анализ факторов, способствующих деформации, таких как особенности работы в экстремальных ситуациях, взаимодействие с пострадавшими и необходимость постоянного обучения. В статье также представлены результаты опросов и интервью с действующими сотрудниками МЧС, что позволяет выявить основные признаки профессиональной деформации и их влияние на качество выполнения служебных обязанностей. Выводы исследования подчеркивают важность разработки программ психологической поддержки и профессиональной подготовки для минимизации негативных последствий специфики деятельности сотрудников МЧС, что в свою очередь может повысить эффективность их работы и улучшить психологическое состояние. [1].

Ключевые слова: эмоциональное выгорание, психологическая поддержка, экстремальные ситуации, личностные изменения, качество выполнения обязанностей, риски профессии, психология труда.

Профессиональная деформация — это процесс, в результате которого у работников формируются специфические черты характера, привычки и поведенческие стереотипы, обусловленные особенностями их профессиональной деятельности. В условиях, когда сотрудники Министерства по чрезвычайным ситуациям (МЧС) России сталкиваются с высокими эмоциональными и физическими нагрузками, влияние специфики их работы на профессиональную деформацию становится особенно актуальным. [2].

Специфика деятельности сотрудников МЧС

Сотрудники МЧС России работают в условиях высокой неопределенности и стресса, часто сталкиваясь с экстренными ситуациями, такими как природные катастрофы, техногенные аварии и другие чрезвычайные происшествия. Их деятельность требует не только профессиональных навыков, но и высокой степени эмоциональной устойчивости, способности к быстрой реакции и принятия решений в условиях давления. Эти факторы могут оказывать значительное влияние на психологическое состояние работников и способствовать формированию профессиональной деформации.

Особенности работы сотрудников МЧС:

Работа в разных условиях. Чрезвычайные ситуации могут возникнуть где угодно: в жилых домах, на производственных объектах, в общественном транспорте, в природной среде.

Работа в команде. Сотрудники МЧС должны обладать развитыми коммуникативными навыками, уметь слаженно действовать в составе группы.

Ненормированный график работы. Чрезвычайные ситуации могут произойти в любое время дня и ночи, поэтому службы МЧС России работают 24 часа в сутки.

Работа в экстремальных условиях. Спасателям приходится работать при высоких и низких температурах, в условиях плохой видимости, в ночное время.

Тяжёлый физический труд. Сотрудникам МЧС приходится переносить оборудование, разгребать завалы, выносить людей на собственных руках.

Высокое психологическое напряжение. В процессе своей службы спасатель наблюдает последствия катастроф: разрушенные здания, тела пострадавших.

К сотрудникам МЧС предъявляются высокие требования к их профессиональным навыкам, умениям и уровню профессионального здоровья.

Формы профессиональной деформации

1. Эмоциональное выгорание: постоянное взаимодействие с экстремальными ситуациями может привести к истощению эмоциональных ресурсов сотрудников. Это состояние характеризуется снижением мотивации, апатией и чувством безысходности.

2. Цинизм и отстраненность: сотрудники могут начать воспринимать свою работу как рутинную, что приводит к формированию циничного отношения к людям и событиям. Это может негативно сказаться на качестве оказываемой помощи и взаимодействии с пострадавшими.

3. Изменение ценностных ориентаций: под воздействием специфики работы могут изменяться личные ценности сотрудников. Например, акцент на служебные обязанности может привести к пренебрежению личной жизнью и семейными отношениями.

4. Проблемы с адаптацией: сотрудники могут испытывать трудности в адаптации к жизни вне работы, что проявляется в социальной изоляции и снижении качества межличностных отношений.

5. Профессиональная идентификация. Когда профессия становится частью личной идентичности, человек начинает видеть всё через призму своей профессии и становится негибким в мышлении и решениях, относящихся к другим аспектам жизни.

6. Туннельное мышление. Человек слишком сосредоточен на узкой сфере своей профессии и не способен посмотреть на любой вопрос шире или внимательно отнестись к другим точкам зрения и идеям.

Также выделяют физиологическую профессиональную деформацию — это изменения в организме человека, которые возникают из-за специфики работы. Например, остеохондроз позвоночника у людей с сидячей работой или искривление бёдер у наездников. [2].

Причины профессиональной деформации

Стрессовые ситуации: частые контакты с травмирующими событиями, такими как гибель людей или разрушение имущества, могут вызывать хронический стресс.

Недостаток психологической поддержки: отсутствие системы психологической помощи и поддержки со стороны руководства может усугублять проблемы эмоционального выгорания.

Непредсказуемость работы: непредсказуемость и высокая степень ответственности за жизни людей создают дополнительное напряжение.

Работа в команде: конфликты внутри коллектива или недостаток поддержки со стороны коллег могут также способствовать развитию профессиональной деформации. [3].

Профилактика профессиональной деформации

Психологическая поддержка: важно внедрять программы психологической поддержки для сотрудников, включая тренинги по управлению стрессом и эмоциональному выгоранию. [4].

Создание здоровой рабочей атмосферы: формирование поддерживающего коллектива, где сотрудники могут делиться своими переживаниями и получать помощь друг от друга.

Регулярные перерывы и отдых: обеспечение сотрудников возможностью для регулярного отдыха и восстановления сил поможет снизить уровень стресса.

Обучение и развитие: постоянное обучение и развитие профессиональных навыков помогут повысить уверенность сотрудников в своих силах и уменьшить уровень стресса. [5].

Заключение

Влияние специфики деятельности на профессиональную деформацию сотрудников МЧС России является важной темой для исследования. Понимание факторов, способствующих этому процессу, а также разработка эффективных методов профилактики помогут сохранить психическое здоровье работников и повысить качество выполнения ими своих обязанностей. Важно помнить, что поддержка сотрудников — это не только обязанность руководства, но и залог успешного выполнения задач по спасению жизней и защите населения в чрезвычайных ситуациях. [6].

Список использованных источников

1. Ковалев, В. А. (2018). Психология профессиональной деятельности: теоретические и практические аспекты. Москва: Издательство «Наука».
2. Смирнова, Т. В. (2019). Профессиональная деформация личности: причины и последствия. Санкт-Петербург: Издательство «Питер».
3. Баранов, А. Н. (2020). Психология труда и профессиональная деформация в экстремальных условиях. Москва: Издательство «Гуманистика».
4. Захарова, Е. И. (2021). Психологические аспекты работы в чрезвычайных ситуациях. Москва: Издательство «МГУ».
5. Шубина, Н. В. (2022). Профессиональная деформация у сотрудников служб спасения: диагностика и профилактика. Казань: Издательство «Казанский университет».
6. Григорьев, А. В., Петрова, Л. С. (2023). *Социально-психологические аспекты работы в службах экстренного реагирования*. Москва: Издательство «Научный мир».

К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАНИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

Селезнев Виктор Михайлович
Червяков Михаил Эдуардович
кандидат юридических наук

Красноярский государственный аграрный университет

Аннотация.

В статье предпринята попытка дать общую характеристику специальным знаниям, образующим научную основу производства судебных пожарно-технических экспертиз. Авторы анализируют высказанные в литературе точки зрения относительно понятия «специальные знания» и отмечают ряд отличительных признаков рассматриваемого явления. Эти признаки являются общими для всех отраслей специальных знаний, включая пожарно-технические. Необходимость формирования системы пожарно-технических знаний определяется объективными трудностями, с которыми сталкивается правоприменитель при исследовании обстоятельств возникновения и развития пожара. Сложность решаемых вопросов обуславливает необходимость формирования теоретических основ пожарно-технической экспертизы путем объединения положений широкого круга отраслей науки и техники. Материальная форма существования объектов экспертизы делает пожарно-технические знания не только комплексными, но и прикладными одновременно. В заключении предлагается авторское видение структуры пожарно-технических знаний, акцентируется внимание на наличие в них как собственно знаний, так навыков и умений их непосредственного практического применения.

Ключевые слова: специальная знания, пожар, пожарно-техническая экспертиза, специалист, эксперт, «пожарный треугольник».

В настоящее время успешная деятельность по раскрытию и расследованию преступлений невозможна без использования передовых достижений науки и техники. Современные технологии позволяют правоприменителям выяснять фактические обстоятельства, относящиеся к предмету доказывания или играющих роль доказательственных фактов. К числу таких обстоятельств относится принадлежность исследуемых объектов к определенной группе предметов и материалов, контактное взаимодействие объектов с элементами обстановки совершения преступления, причины возникновения определенной ситуации или явления, механизм развития явления во времени и пространстве. Эти и другие обстоятельства устанавливаются при помощи специальных знаний сведущих лиц, а их непосредственные носители – эксперты и специалисты являются основными субъектами использования научно-технических методов и средств в деле познания и удостоверения существования соответствующих фактов.

Потребность в применении специальных знаний может возникнуть при расследовании уголовного дела любой категории, а при производстве по делам об отдельных видах преступлений необходимость обращения за помощью сведущих лиц становится очевидной уже на этапе проведения доследственной проверки. Ярким примером подобного рода деяний являются поджоги и преступные нарушения правил пожарной безопасности. Целый ряд юридически значимых фактов устанавливается здесь при помощи специалистов, обладающих системой пожарно-технических знаний. Формы использования специальных пожарно-

технических знаний в процессе расследования дел о пожарах достаточно разнообразны, к ним относятся предварительное исследование вещественных доказательств, консультационная деятельность специалиста, участие специалиста в производстве следственных действий, производство пожарно-технической экспертизы.

Действующее уголовно-процессуальное законодательства предъявляет к лицу, привлекаемому в качестве эксперта и специалиста, два обязательных требования: обладать специальными знаниями и быть незаинтересованным в исходе дела (ст. 57, 58, 70, 71 УПК РФ) [1].

Однако ни уголовно-процессуальный закон, ни специализированное экспертное законодательство не дают определение понятию «специальные знания», отмечая только те общие сферы социальной действительности, к которым эти знания могут относиться. Так, Федеральный закон «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» (ст. 9) говорит о специальных знаниях как о знаниях в области «науки, техники, искусства или ремесла» [2]. При этом нормодатель не поясняет, все ли, например, технические знания относятся к категории специальных либо предполагается существование таких технических знаний, которые не являются специальными. В связи с этим справедливым представляется распространенное в научной литературе мнение о том, что понятие специальных знаний является объектом познания, нуждающимся в уточнении и конкретизации.

Начало системного осмысления понятия «специальные знания» приходится на 60-е годы XX века; с этого момента и по настоящее время предложено множество определений, с необходимой степенью точности и полноты раскрывающих смысл данного социально-юридического феномена.

Так, по мнению знаменитого советского криминалиста А.А. Эйсмана к числу специальных следует отнести знания не общеизвестные, не общедоступные, не имеющие массового распространения, то есть знания, которыми располагает ограниченный круг специалистов [3, с.91].

Еще один видный ученый – В.М. Галкин – специальными называет знания, приобретенные в результате специального образования или профессионального опыта [4, с.8].

Другие авторы объединяют в своих определениях признак, отражающий распространенность специальных знаний и источник их формирования. Так, Г.М Надгорный рассматривает специальные знания как «знания, не относящиеся общеизвестным, образующие основу профессиональной подготовки по научным, инженерно-техническим и производственным специальностям, а также не общеизвестные знания, необходимые для занятия каким-либо видом деятельности» [см.: 5, с.36].

Ряд исследователей акцентируют внимание на целевом назначении института специальных знаний, попутно отграничивая его от юридических знаний которыми должен владеть инициатор назначения экспертизы. Так, по мнению Е.И Зуева специальными являются профессиональные знания, «соответствующие современному уровню развития познания (исключая области процессуального и материального права) ... использование которых в целях осуществления задач судопроизводства содействует выявлению доказательственной и ориентирующей информации, приобретающей значение при установлении истины по уголовным и гражданским делам» [см.: 5, с. 36-37].

Несмотря на различия в формулировках, большинство ученых выделяют несколько признаков, достаточно схожих между собой и пусть и разными словами, но выражающих одни и те же атрибутивные стороны рассматриваемого явления. Сравнительный анализ этих и других точек зрения позволяет выделить следующие отличительные черты специальных знаний.

Специальные знания - это знания не общеизвестные, необходимые для осуществления определенного вида профессиональной деятельности. Они приобретаются в результате

профессионального обучения и опыта работы по конкретной специальности, относятся к любым сферам деятельности человека, кроме деятельности по юридической квалификации поведения людей, оценки достоверности и достаточности судебных доказательств. Назначение специальных знаний – обеспечить объективное установление фактических обстоятельств дела путем применения научно обоснованных методов и средств изучения вещественных доказательств и других носителей доказательственной информации.

Исходя из этих отправных положений, попытаемся раскрыть содержание специальных пожарно-технических знаний, называя те науки и соответствующие им области практической деятельности людей, на которых основано производство пожарно-технических экспертиз.

Необходимость обращения за содействием к пожарно-техническому эксперту обусловлена объективными трудностями, возникающими в процессе расследования дел о пожарах. Федеральный закон «О пожарной безопасности определяет пожар как «неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства» [6].

Ключевым в этом определении является словосочетание «неконтролируемое горение». Неспособность людей (во всяком случае на данном этапе технического развития) незамедлительно прекратить вышедшие из-под контроля реакции окисления горючего материала и порождают те негативные состояния, с которыми ассоциируются последствия пожара. Конструкции и материалы объекта на месте пожара претерпевают необратимые изменения из-за воздействия высокой температуры и последующего механического разрушения, в том числе в результате действия пожарного расчета по ликвидации открытого горения и спасения жизней людей. Материальные объекты, послужившие источником огневого импульса, во многих случаях уничтожаются, либо изменяются настолько, что восстановить их первоначальное состояние и понять какие процессы происходили с участием этих объектов, становится делом чрезвычайно трудным, требующим применения специальной техники и сложных лабораторных методов исследования. Неизбежные потери части носителей доказательственной информации, достаточно специфические формы существования возникших следов приводят к тому что для ответа на главный вопрос - какова техническая причина пожара - необходимо обращаться за помощью сведущих лиц, обладающих необходимым объемом специальных знаний. Причем знания эти приходится привлекать из самых разнообразных отраслей науки и техники.

Так, для выяснения вопроса, не является ли причиной пожара аварийный режим, возникший в результате нарушения правил монтажа и эксплуатации электросетей и электроустановок, необходимы специальные знания в области электротехники; при исследовании следов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей - химии; для определения причин, характера и условий разрушения деталей и конструкций из металлов и сплавов требуются знания специалиста - металловеда и т. д. В то же время, как отмечает в своей работе Т.И. Коровкина, для исследования обстановки пожара в целом, причин его возникновения, особенностей развития необходимы специальные пожарно-технические знания [7, с. 32].

Несмотря на очевидную востребованность пожарно-технических знаний в практике раскрытия и расследования преступлений, в специальной литературе недостаточно полно освещается вопрос о том, что следует понимать под такого рода специальными знаниями, какие науки и учебные дисциплины образуют их теоретическую основу.

Многие работы по методике производства судебных пожарно-технических экспертиз, определяя их понятие и предмет, вместе с тем уделяли недостаточно много внимания характеристике отраслевой принадлежности специальных знаний, образующих научную основу экспертного исследования пожаров. В специальной литературе по большей части только перечисляются вопросы, которые должен решить специалист данной отрасли знаний в пределах своей компетенции. Такое положение дел было отмечено в методике производства

пожарно-технических экспертиз на рубеже 70-80-х годов XX века [см.: 8, с.9-11] и, несмотря на то, что с указанного момента прошло значительное количество времени, неопределенность в источниках теоретической составляющей рассматриваемой отрасли специальных знаний, как представляется, существенно не изменилось.

«Отсутствие четкого определения отрицательно сказывается при решении вопросов, связанных, к примеру, с назначением экспертизы, привлечением лица в качестве специалиста для участия в следственных действиях, оценкой полученных доказательств» – констатирует Т.И. Коровкина [7, с.34]»

Проводя дальнейшее исследование, Т.И. Коровкина высказывает следующие соображения о природе и источниках происхождения пожарно-технических знаний: «Специальные пожарно-технические познания - формировались в процессе использования достижений фундаментальных наук в практике исследования пожаров и борьбы с ними. Научные основы пожарно-технической экспертизы базируются, в частности, на некоторых положениях химии, физики, электротехники, строительного дела, трансформированных применительно для целей исследования явления пожара» [7, с.34]

Наличие разных по природе знаний, необходимых для точного описания процессов происходящих при пожаре делает теоретическую основу пожарно-технической экспертизы комплексным образованием, включающим в себя положения естественных, технических, математических наук. В той мере, в которой пожар был вызван несоблюдением требований пожарной безопасности, в объем пожарно-технических знаний включаются положения нормативного характера, дополняемых представлениями о содержании и структуре судебно-экспертной деятельности и отражении результатов этой деятельности в заключении эксперта.

Следует отдельно подчеркнуть, что положения судебной экспертологии также являются источниками формирования научных основ судебной пожарно-технической экспертизы.

Комплексный характер специальных пожарно-технических знаний самым непосредственным образом связан с их направленностью на решение прикладных задач. Строго говоря, именно специфика этих задач, сложность условий и неполнота исходной информации об объекте обусловила необходимость объединения возможностей различных отраслей научного знания в целях получения достоверной информации об обстоятельствах возникновения и развития пожара.

«Пожарно-технический специалист – пишет Т. И. Коровкина - должен обладать разносторонними знаниями, позволяющими ему научно обосновать выводы по столь широкому кругу вопросов. К ним относятся знания, касающиеся процессов горения и теплопередач, влияния огня на строительные и иные материалы, пожарной профилактики различных объектов, типовых правил пожарной безопасности и т. д.» [7, с.35]

Таким образом, научные основы пожарно-технической экспертизы представлены широким набором отраслей как теоретического, так и прикладного, практико-ориентированного знания. В целом будет верным утверждать, что специальные пожарно-технические знания являются комплексными и прикладными одновременно.

Интеграция различных по характеру методов и инструментов познавательной деятельности позволило в рамках одного рода судебных экспертиз решать систему взаимосвязанных задач, направленных на исследование процессов неконтролируемого горения. В научной литературе приводится следующий перечень задач, решаемых пожарно-технической экспертизой:

- установление очага пожара;
- установление механизма (технической причины) возникновения пожара;
- установление организационно-технической причины пожара

В соответствии с задачами на разрешение эксперта чаще всего ставятся следующие вопросы:

- где находился очаг пожара?

- какова техническая причина пожара?
- какова организационно-техническая причина пожара?

Под технической причиной пожара понимается природа и условия возникновения источника зажигания. Организационная причина пожара - причинно-следственная связь между условиями возникновения источника зажигания, последствиями пожара и нарушениями нормативно-технической документации [9, с. 343].

Анализ вопросов и задач, решаемых при производстве пожарно-технической экспертизы, позволяет составить общее представление о компетенции пожарно-технического эксперта, а значит и о содержании его специальных знаний. Из научной литературы известно, что для возникновения горения необходимы три условия, совокупность которых получила название «пожарный треугольник» [10]. Самоподдерживающееся пламенное горение возможно, если имеется горючий материал, окислитель и указанный выше источник зажигания – обязательный компонент, обеспечивающий вступление в химическую реакцию между собой горючего и окислителя с последующим переходом их взаимодействия в автотермический режим. В ходе возникшего цепного процесса окисления каждой новой порции горючего материала обеспечивается поглощением части тепла от окисления предыдущей его части, что делает эту реакцию не нуждающейся в подведении энергии извне и способной непрерывно воспроизводиться до тех пор, пока не будет израсходовано все горючее и (или) окислитель.

В качестве горючего при пожарах в большинстве случаев выступают углеродо- и водородосодержащие материалы, окислителя – кислород атмосферного воздуха. Отсутствие какой-либо части треугольника пожара исключает возникновение открытого горения, однако и одновременное наличие их не означает, что пожар с необходимостью начнется: для этого необходимо соблюдение ряда дополнительных условий (например, отсутствие влаги в составе горючего материала либо не превышение ее содержания в горючем выше определенной величины).

Полагаем, что пожарно-технический эксперт должен иметь четкое представление о закономерностях взаимодействия каждого из элементов, образующих в совокупности систему под названием «пожарный треугольник». Конечно, круг этих закономерностей достаточно широк, поскольку пространством их реализации являются процессы сложных и неоднозначных причинно-следственных связей. Однако во всем массиве этих неоднородных детерминант, и соответствующих им элементах профессиональных знаний, могут быть выделены отдельные смысловые части, которые в своей совокупности образуют основную часть специальных знаний пожарно-технического эксперта.

На наш взгляд, в объем указанных знаний во всех случаях следует включать:

- представления о том, какие материалы и вещества могут выступать в качестве горючего в типичных ситуациях поведения людей в быту, а также при осуществлении ими наиболее распространенных видов производственной деятельности;

- знания о природе материалов и веществ, являющихся окислителями во взаимодействии с горючими материалами, и способными придавать этому взаимодействию форму открытого пламенного горения;

- представления о том, что может послужить потенциальным источником зажигания в типовых условиях бытовой и производственной деятельности людей, знания о материальных формах существования и типичных местах локализации такого источника, а также об условиях, при которых химическое взаимодействие горючего и окислителя при наличии источника зажигания может привести к возникновению пламенного горения;

- знания об общих закономерностях развития горения из образовавшегося очага, тепловых, механических, физико-химических эффектах сопровождающих процесс распространения горения;

- знания о типичных формах существования материальных предметов, подвергшихся термическому воздействию, связи этих форм с природой источника зажигания, условиями распространения огня, длительностью и интенсивностью термического воздействия и т.д.

- знания правил пожарной безопасности, действующих в сфере быта и на производстве, правил действия пожарного расчета по тушению пожара, устранению его вредных последствий.

- знание процессуальных норм, специализированного экспертного законодательства, устанавливающего порядок назначения и производства судебных экспертиз. В частности, эксперт должен знать свои процессуальные права и обязанности, понимать сущность ограничений и запретов, налагаемых на него в связи с принятием поручения о производстве судебной экспертизы. Эксперт должен знать, в какие сроки должно быть проведено исследование и составлено заключение, каким образом должно быть оформлено заключение эксперта и приложения к нему.

Наряду с этим эксперту необходимо владеть положениями одной или нескольких методик решения типовых задач судебной пожарно-технической экспертизы. В дополнение к имеющимся знаниям, в объем специальных пожарно-технических знаний входят навыки и умения сведущего лица применять имеющиеся у него знания на практике в ходе непосредственного производства судебных пожарно-технических экспертиз.

Список использованной источников

1. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 18 декабря 2001 № 174-ФЗ (ред. от 28 февраля 2025 г.) // Гарант: справочно-правовая система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/12125178/> (дата обращения: 22. 04.2025)

2. О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации: Федеральный закон от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ (ред. от 22 июля 2024 г.) // Гранат: справочно-правовая система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/12123142/> (дата обращения: 22. 04.2025)

3. Эйсман, А.А. Заключение эксперта. Структура и научное обоснование / А.А. Эйсман. – М.: Юридическая литература, 1967. – 152 с.

4. Галкин, В.М. Средства доказывания в уголовном процессе. Ч. 1 / В.М. Галкин; под ред. Н.С. Полевого. – М.: ЦНИИСЭ, 1969. - 50 с.

5. Корноухов, В.Е. Судебная экспертиза. Специальный курс. Учебно-методический комплекс. Часть первая / В.Е. Корноухов, Ю.К. Орлов, И.А. Журавлева. – Красноярск: Изд.-во Краснояр. гос. ун-та, 1998. – 332 с.

6. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 24 декабря 1994 г. № 69-ФЗ (ред. от 08 августа 2024 г.) // Гранат: справочно-правовая система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/10103955/> (дата обращения: 22. 04.2025)

7. Использование специальных знаний на первоначальном этапе расследования: сборник научных трудов / В.Е. Ляпичев, Т.Н. Порошин, Е.М. Светлаков, А.М. Компаниец [и др.]; отв. Ред. В.Е. Ляпичев. – Волгоград: ВСШ МВД СССР, 1983. – 112 с.

8. Федотов, А.И. Пожарно-техническая экспертиза (организация и проведение) / А.И. Федотов, Л.Н. Ульянов, Б.В. Мегорский; под ред. Башкатова В.К. – М.: Высшая инженерная пожарно-техническая школа МВД СССР, 1978. – 207 с.

9. Россинская, Е.Р. Судебная экспертиза в гражданских процессах: Научное издание / под ред. Е.Р. Россинской. – М.: Проспект, 2018. – 718 с.

10. Модель «пожарный треугольник» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ognebarer.ru/statyi/model-pozharnyj-treugolnik> (дата обращения: 22. 04. 2025)

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ НОВАЯ СТУПЕНЬ В РАЗВИТИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Тюмкина Елизавета Александровна,

Зотова Снежана Евгеньевна

Научный руководитель: Закинчак Андрей Игоревич

кандидат экономических наук

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

Цель исследования – выявление особенностей внедрения VR-технологий в процесс профессиональной подготовки пожарных и спасателей, а также преимущества нового формата обучения. В статье рассмотрен механизм работы многофункционального тренажерного комплекса «МВТК-МЧС» и положительное влияние его использования на образовательный процесс, а именно на подготовку будущих специалистов пожарной охраны

Ключевые слова: технология виртуальной реальности, процесс образования, технологии, инновации, профессиональная подготовка

Современная цивилизация вступила в эпоху четвертой промышленной революции, которая характеризуется роботизацией, цифровизацией, виртуализацией, повсеместным применением компьютерных технологий. Что повлекло глобальные изменения во всех сферах жизнедеятельности человека, поэтому сегодня процесс формирования квалифицированных специалистов должен отвечать современным требованиям и тенденциям развития. Одна из актуальных проблем – это внедрение технологий виртуальной реальности. Является это необходимостью и несет в ли в себе какие-то положительные аспекты?

VR — это сокращение, полученное от словосочетания «virtual reality». Под такой реальностью подразумевается сгенерированное при помощи технических средств пространство, с которым человек взаимодействует посредством различных каналов чувств. Использование технологии VR позволяет полностью погрузить человека в искусственно созданное трехмерное пространство. Одним из преимуществ виртуальной реальности является наглядность. Смоделированное пространство позволяет детально рассмотреть объекты и процессы, которые трудно разглядеть в реальном мире и времени. Еще одно преимущество это вовлечение, то есть эмоциональное воздействие на желание человека попробовать что-то новое, неизвестное. Самым главным положительным фактором применения технологий виртуальной реальности можно назвать безопасность. Проводить сложные операции, принимать участие в ликвидации последствий стихийных бедствий, оттачивать навыки управления транспортом в сложных условиях это и многое другое в смоделированном компьютерном мире можно сделать, не подвергая обучаемого риску.

Стремительное развитие технологий не могло не отразиться на образовательном процессе и требованиям к будущим специалистам своего дела. Поэтому в образовательную программу, начиная от начальных классов, вводится обучение при помощи компьютерных программ, электронных досок и проекторов, в некоторых учебных заведениях высшего образования активно применяется и внедряется способ обучения при помощи полного моделирования виртуальной реальности, с использованием очков виртуальной реальности, установок и комплексов, которые способны полностью погрузить человека в другую атмосферу.

Рассмотрим данный вопрос на примере ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. На базе Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России курсанты с первого года обучения проходят специальную подготовку в многофункциональном тренажерном комплексе «МВТК-МЧС». Виртуальный класс представляет собой комплекс тренажерных систем, предназначенный для отработки навыков тушения пожара, разработки тактики тушения пожара, проведения аварийно-спасательных работ на разных должностях, начиная от пожарного, заканчивая руководителем тушения пожара, что позволяет будущим специалистам закрепить знания не только согласно будущей должности, но понимать возможности своего личного состава, что способствует более грамотному руководству участниками ликвидации чрезвычайной ситуации. С помощью технологий в условиях максимально приближенных к реальности обучающиеся имеют возможность отработать порядок действий в различных чрезвычайных ситуациях, отточить навыки, полученные на теоретических предметах. Тренажерный комплекс способен воссоздать звуковые эффекты пламени, работы пожарно-спасательной техники, пострадавших, а также в возможности устройства входит создание для обучающихся определенной степени задымления, настраивается скорость и направление распространения пожара. Благодаря этому формируется психологическая устойчивость обучающихся, а также способность адаптироваться быстрой смене событий и поступающих задач.

Курсанты проходят обучение в полном обмундировании с устройством, имитирующим средство индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, а также используют имитатор рукавной линии. В комплексе оборудован специальный пункт управления, где преподаватель может наблюдать за действиями и указывать на ошибки в процессе выполнения поставленной задачи, изменить сценарий в режиме реального времени, что позволяет воспроизвести внештатные аварийные ситуации.

Такой инновационный подход помогает обучающимся получить первичные навыки пожаротушения, изучить пожарно-техническое вооружение в автомобиле, основы боевых действий по тушению пожара, отработать действия в команде в различных ситуациях, МВТК-МЧС способен воссоздать 10 различных конструкций в которых необходимо проведение аварийно-спасательных работ.

В ходе исследования был проведен опрос обучающихся о пользе использования технологий виртуальной реальности в процессе подготовки. Более 90 процентов опрошенных отмечают, что занятия в классе виртуальной реальности одна из самых интересных частей обучения, а навыки, которые были отработаны в ходе этих занятий активно ими применялись во время прохождения практики в должности начальника караула.

Виртуальная реальность способна воссоздать те условия, которые на полигонах для проведения учений достаточно трудоемко и экономически затратно получить. Так же одним из преимуществ является обеспечение безопасности и минимизация травматизма при обучении.

Внедрение VR-реальности способствует повышению интереса обучающихся к образовательному процессу, позволяет расширить кругозор и отточить профессиональные навыки будущих спасателей, подготовить их к стрессовым ситуациям, что позволяет наиболее полно и всесторонне освоить учебный материал. Эмоциональная вовлеченность повышает уровень заинтересованности и играет важную роль при концентрации на поставленной задаче, что безусловно выводит профессиональную подготовку курсантов на новый уровень.

Кроме того, одним из плюсов является экономия средств для закупки разного и дорогостоящего оборудования. Технологий виртуальной реальности способны заменить любое профессиональное оборудование, на котором предстоит обучиться работать.

Согласно сделанному обзору, применение технологий виртуальной реальности в процессе профессиональной подготовки пожарных и спасателей является положительным фактором, который благоприятно влияет на образовательный процесс. В качестве

перспективы дальнейшего исследования можно назвать анализ внедрения VR-технологий в обучение курсантов по специальности «Судебная экспертиза», им, как будущим судебным экспертам и дознавателям, необходимо будет отточить навыки проведения осмотра места происшествия разных по конструктивным и планировочным решениям объектов, проведения экспертиз на различных установках, а также с использованием определенных компонентов. В процессе обучения целесообразно знакомить специалистов с лабораторным оборудованием различной сложности именно с использованием компьютерных технологий, чтобы у обучающегося было право допустить ошибку без вреда для себя, окружающих и лабораторных установок.

VR-технологии это новая ступень в развитии образовательного процесса, это шаг в будущее. Широкий круг применения, относительная простота обслуживания и установки, возможность моделирования необходимых под конкретные задачи ситуаций – это те положительные аспекты технологий виртуальной реальности, которые позволят внедрить их в процесс обучения на разных уровнях, начиная от начальных классов.

Прогресс остановить невозможно, и ясно, что, несмотря на заявления, отдельных людей которым не нравится техника, виртуальная реальность, так или иначе, займет свое место в нашей жизни.

Список использованных источников

1. Абрамова, Н.Т. Ценности образования, новые технологии и неявные формы знания / Н.Т. Абрамова // Вопросы философии. – 1998. - № 6. - С. 58-65
2. Агеенко, Н.В. Инновационные технологии в образовательном процессе: тенденции, перспективы развития / Н.В. Агеенко, Д.Д. Дорофеева // Вестник Самарского Государственного Технического Университета. Сер. Психолого-педагогические науки. - 2017. - № 2(34). - С. 6-15.
3. Брыксина, О. Ф. Информационно-коммуникационные технологии в образовании: учебник / О.Ф. Брыксина, Е.А. Пономарева, М.Н. Сони́на. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 549 с.
4. Громыко, Н.В. Интернет и постмодернизм – их значение для современного образования / Н.В. Громыко // Вопросы философии. - 2002. - № 2. - С. 175-180.
5. Спиридонов, В.Ф. Психологический анализ виртуальной реальности // Виртуальная реальность в психологии и искусственном интеллекте / В.Ф. Спиридонов; Сост. Н.В. Чудова. - М., 1998.
6. Иванова А.В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения / А.В. Иванова // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2018. - № 3. – С. 88-107.

РИСКИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГИОНОВ СИБИРИ

Аникин Максим Николаевич¹

Мучкина Елена Яковлевна¹

доктор биологических наук, профессор

Тасейко Ольга Викторовна²

кандидат физико-математических наук, доцент

¹Сибирский Федеральный университет

²Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева

Аннотация.

Анализ рисков, связанных с водопользованием, выполнялся для регионов Сибири, включая Красноярский край, Кемеровскую и Иркутскую области. Предлагаемый в работе подход также учитывает проблему загрязнения питьевой воды и её потенциальные последствия. Исследование опирается на системный подход к изучению источников загрязнений, среди которых выделяют промышленные сбросы, техногенные аварии и природные опасности, оказывающие значительное влияние на качество водных ресурсов. Рассматривались экологические и социальные аспекты, связанные с ухудшением качества питьевой воды, имеющие ключевое значение для обеспечения населения безопасным водоснабжением.

Ключевые слова: риски водопользования, загрязнение питьевой воды, экологические последствия использования водных ресурсов, устойчивое водопользование.

Обеспечение населения качественной питьевой водой представляет собой одну из приоритетных задач устойчивого развития, особенно в регионах, подверженных интенсивному промышленному и техногенному воздействию [1].

Водные ресурсы Сибири, особенно таких ключевых регионов, как Красноярский край, Кемеровская и Иркутская области, играют важную роль в социально-экономическом развитии Российской Федерации. Однако состояние и качество воды в этих регионах подвержены значительному влиянию антропогенных факторов, в том числе сбросы сточных вод, аварии на инфраструктурных объектах и недостаточные меры по охране водных экосистем.

В последние годы участились случаи чрезвычайных ситуаций, связанных с загрязнением питьевой воды, что создаёт прямую угрозу здоровью населения и экосистемной безопасности регионов. В условиях интенсификации хозяйственной деятельности и ускорения климатических изменений необходимо разработать и внедрить эффективные механизмы оценки и управления рисками водопользования. Эти механизмы должны быть направлены на предупреждение и минимизацию негативных последствий загрязнения, а также на повышение устойчивости водных ресурсов к антропогенному и природному воздействию.

Водные объекты, расположенные на территории Красноярского края, Кемеровской и Иркутской областей, представляют собой сложную и разнообразную систему, которая играет важнейшую роль в обеспечении населения питьевой водой, а также в поддержании экологического равновесия.

Водные ресурсы Красноярского края формируются за счёт крупной речной сети, ключевым водотоком которой является река Енисей. Эта река, являясь одной из самых длинных и полноводных в России, вместе со своими основными притоками, такими как

Ангара и Нижняя Тунгуска, образует основу гидрографической системы региона. Кроме того, здесь расположены многочисленные водохранилища, включая Красноярское, которые активно используются для целей гидроэнергетики и водоснабжения. Однако, ввиду значительного антропогенного воздействия, обусловленного развитием металлургической и угледобывающей промышленности, водные объекты края испытывают существенное экологическое давление [2].

Кемеровская область характеризуется развитой речной сетью, среди которой основным водотоком является река Томь и её многочисленные притоки. Водные ресурсы региона играют важную роль в обеспечении промышленных потребностей, особенно в таких отраслях, как химическая и угольная промышленность. В то же время состояние водных объектов области вызывает серьёзные опасения ввиду высокого уровня загрязнения, особенно в районах, прилегающих к промышленным центрам. Кемеровская область также обладает значительными запасами подземных вод, которые служат важным источником питьевого водоснабжения, однако их эксплуатация требует строгого контроля и соблюдения экологических норм.

Иркутская область, в свою очередь, известна уникальными природными объектами, среди которых центральное место занимает озеро Байкал — крупнейший в мире резервуар пресной воды, представляющий исключительную ценность для сохранения биоразнообразия. Байкал, несмотря на свою уникальность, сталкивается с рядом экологических угроз, включая загрязнение от туристической и хозяйственной деятельности, что требует комплексных природоохранных мер. Также река Ангара и её притоки, которые играют важную роль в гидроэнергетике региона и активно используются для промышленного водопользования. Вместе с тем экологическое состояние водных объектов Иркутской области также находится под значительным влиянием антропогенных факторов, что требует постоянного мониторинга и разработки эффективных стратегий управления.

Риск загрязнения водных объектов, согласно общепринятым научным подходам, определяется как произведение вероятности его возникновения и предполагаемого ущерба. Такой подход позволяет учитывать как вероятность загрязнения, так и его последствия, что делает оценку более полной. Это позволяет не только определить масштаб возможного ущерба, но и учесть влияние загрязнения на здоровье населения и экономику региона, что особенно актуально для территорий с интенсивным водопользованием [3].

Для расчета ущерба, связанного с заболеваниями, вызванными употреблением некачественной питьевой воды, применяется специальная формула. В частности, в расчёт включаются такие параметры, как количество случаев заболеваний на 1000 человек, удельный вес каждого типа заболевания, численность населения муниципального образования и тарифы на медицинские услуги. Полученное значение делится на 10^{11} , что позволяет выразить ущерб в миллионах рублей. Такой подход обеспечивает высокую точность оценки финансовых потерь, связанных с затратами на лечение заболеваний, вызванных загрязнённой водой, и является важным инструментом для принятия решений.

Вероятность загрязнения водных объектов, в свою очередь, оценивается с использованием формулы, основанной на двух ключевых параметрах: величине УКИЗВ и доле загрязнённых сточных вод в реке. Эти параметры выражаются в виде баллов, которые затем суммируются и применяются в качестве показателей степенной функции [4]. Такая методика позволяет с высокой степенью достоверности оценить вероятность загрязнения водоёмов, учитывая основные факторы, влияющие на их экологическое состояние.

Результаты оценки рисков загрязнения водных объектов на территории Красноярского края представлены в таблице 1.

Таблица 1. Оценка рисков водопользования на территории Красноярского края

Город / район	Место отбора проб	УКИЗВ	Ущерб, млн. руб.	Риск, млн. руб./год
Емельяновский	протока Теплый Исток, выше устья	5	3,3	0,33
Красноярск	р. Кача, в черте г. Красноярска	4а	10,2	0,10
Ачинск	р. Мазулька, гп Мазульский	4а	43,4	0,013
Северо-Енисейский	руч. Миханский, пос. Вельмо – 2-ое, 1 км выше поселка	4а	2,01	0,006
Березовский	р. Малая Березовка, с.Маганск	3а	5,7	0,006

Результаты оценки рисков загрязнения водных объектов на территории Иркутской области представлены в таблице 2.

Таблица 2. Оценка рисков водопользования на территории Иркутской области

Город / район	Место отбора проб	УКИЗВ	Ущерб, млн. руб.	Риск,
Ангарский район	г. Ангарск	5	7,61	0,9524
Иркутский район	г. Иркутск	4а	3,88	0,4874
Иркутский район	р. Ушановка	4а	3,89	0,4758
Тайшетский район	г. Тайшет	4а	2,2	0,2933

Результаты оценки рисков загрязнения водных объектов на территории Кемеровской области представлены в таблице 3.

Таблица 3. Оценка рисков водопользования на территории Кемеровской области

Место отбора проб	УКИЗВ	Ущерб, млн. руб.	Риск,
г. Кемерово	5	18,39	0,2293
г. Новокузнецк	4б	17,99	0,2249
г. Прокопьевск	4а	3,99	0,0498
г. Ленинск-Кузнецкий	4	3,19	0,0397

Анализ результатов оценки рисков загрязнения водных объектов на территории Красноярского края, Иркутской и Кемеровской областей позволяет сформулировать ряд ключевых выводов, подчёркивающих сложность экологической ситуации. В Красноярском крае наиболее высокие показатели рисков для водных объектов отмечены в Емельяновском районе. Это указывает на значительное воздействие антропогенных факторов, таких как сбросы сточных вод и промышленное загрязнение. В черте г. Красноярска (река Кача) ситуация также остаётся напряжённой, что подтверждается значением УКИЗВ 4а и существенным ущербом в размере 10,2 млн рублей. Вместе с тем, такие районы, как Ачинск

(река Мазулька) и Северо-Енисейский район (ручей Миханский), демонстрируют более низкие уровни загрязнения, что может быть связано с менее интенсивной хозяйственной деятельностью.

В Иркутской области неблагоприятная ситуация наблюдается в Ангарском районе, где водные объекты подвергаются максимальному антропогенному воздействию. В Иркутском районе река Ушановка и источники в г. Иркутске, имеют значение УКИЗВ 4а и риск 0,4874 и 0,4758 соответственно. Тайшетский район характеризуется умеренным уровнем загрязнения и сравнительно низким риском, что может быть связано с менее интенсивной промышленной деятельностью и меньшим объёмом сточных вод.

На территории Кемеровской области наибольшие уровни рисков выявлены в г. Кемерово. Высокие значения также зафиксированы в г. Новокузнецк. Это указывает на значительное влияние промышленных предприятий, особенно угольной и металлургической отраслей, на состояние водных ресурсов. Напротив, в городах Прокопьевск и Ленинск-Кузнецкий уровень загрязнения ниже, что подтверждается меньшими значениями риска.

Таким образом, результаты анализа демонстрируют, что наиболее загрязнёнными являются водные объекты, расположенные в промышленных центрах с высокой плотностью хозяйственной деятельности, таких как г. Ангарск, г. Кемерово и г. Красноярск. Значения УКИЗВ и ущерба в этих регионах свидетельствуют о критическом состоянии водных ресурсов, требующем срочного вмешательства. Вместе с тем, менее загрязнённые объекты, расположенные в районах с меньшей антропогенной нагрузкой, как, например, Северо-Енисейский район или Тайшетский район, подтверждают необходимость разработки локальных подходов к управлению водными ресурсами [5].

Список использованных источников

1. Гидрохимические показатели состояния водных объектов в регионах Сибири. Доклад Государственного доклада о состоянии и охране окружающей среды Российской Федерации / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. – М.: Минприроды России, 2023. – URL: <http://mpr.gov.ru> (дата обращения: 23.04.2025).
2. Петров, С. В. (ред.). Научные основы устойчивого управления водными ресурсами. – М.: Наука, 2020. – URL: <http://nauka.ru> (дата обращения: 23.04.2025).
3. Степанов, П. И., Михайлова, О. С. Влияние промышленных сбросов на качество водных ресурсов // Журнал водного хозяйства. – 2020. – Т. 18, № 2. – С. 34–40. – URL: <http://waterjournal.ru> (дата обращения: 23.04.2025).
4. Методические рекомендации по оценке рисков загрязнения водных объектов. Федеральное агентство водных ресурсов. – М.: Росводресурсы, 2022. – URL: <http://voda.gov.ru> (дата обращения: 23.04.2025).
5. Литвинов, А. Г. Водные ресурсы Сибири: проблемы и перспективы их использования // Региональная экология. – 2020. – № 4. – С. 22–29. – URL: <http://regioneco.ru> (дата обращения: 23.04.2025).

АНАЛИЗ НАРУШЕНИЙ, ДОПУСКАЕМЫХ ДОЗНАВАТЕЛЯМИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА ФПС МЧС РОССИИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МАТЕРИАЛОВ ДОСЛЕДСТВЕННОЙ ПРОВЕРКИ ПО ПОЖАРУ

Евгений Сергеевич Убиенных

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

Рассмотрены особенности формирования материалов доследственной проверки дознавателями государственного пожарного надзора федеральной противопожарной службы МЧС России, проанализированы основные недостатки при оформлении материалов дела, рассмотрены вопросы нарушения требований уголовно-процессуального законодательства при оформлении и составлении процессуальных документов.

Ключевые слова: дознаватель государственного пожарного надзора, материалы доследственной проверки по пожару, нарушения требований уголовно-процессуального законодательства, расследование преступлений связанных с пожарами.

Ежегодно в адрес руководителей органов дознания федерального государственного пожарного надзора поступают представления прокуратуры по фактам выявленных нарушений уголовно-процессуального законодательства, требующие их устранения и привлечения к дисциплинарной ответственности должностных лиц. Вопросы грамотного формирования материалов доследственной проверки и качественного проведения процессуальных мероприятий являются актуальными в современных условиях.

Анализируя деятельность дознавателей органов федерального государственного пожарного надзора Красноярского края за 2023 год было установлено, что в орган дознания поступило 10949 сообщений об иных происшествиях, из них в книгу регистрации сообщений о преступлениях перерегистрировано 1192 сообщения. По результатам их рассмотрения были приняты следующие решения: об отказе в возбуждении уголовного дела решение принято по 642 сообщениям, о передаче материалов по подследственности и территориальности решение принято по 525 сообщениям и возбуждено 72 уголовных дела [1]. Исходя из приведенных данных установлено, что более 50 процентов решений по поступившим сообщениям принято об отказе в возбуждении уголовного дела.

Целью проведения анализа является установление наиболее часто совершаемых нарушений при подготовке материалов отказного производства в ходе проведения проверок по сообщению о преступлении (о пожаре). В ходе исследования проводился анализ материалов, собранных дознавателями территориальных подразделений надзорной деятельности и профилактической работы Главного управления МЧС России по Красноярскому краю. Ссылки на конкретные материалы проверок в работе не приводятся, работа носит аналитический характер и в первую очередь акцентирует внимание на проблематику качества составления материалов проверки по пожару.

В исследовании применялись общенаучные методы познания. Проводился анализ нормативно-правовой литературы, документов, также производилось сравнение процессуальных материалов, осуществлялась обработка полученных данных, их обобщение и подготовка выводов по результатам исследования.

В соответствии со статьей 148 Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации (далее - УПК РФ) при отсутствии основания для возбуждения уголовного дела руководитель следственного органа, следователь, орган дознания или дознаватель выносит постановление об отказе в возбуждении уголовного дела [3]. Отказ в возбуждении уголовного дела является одним из часто принимаемых решений при завершении процессуальной проверки по пожару. Решение принимается в соответствии со статьей 145 УПК РФ при наличии достаточных на то оснований в установленные законом сроки.

В уголовно-процессуальном законодательстве нет требований предъявляемых к формированию материалов отказного производства. Какие именно материалы необходимо приобщать и в какой последовательности УПК РФ не регламентировано. В связи с чем при формировании материалов дел у специалистов органов дознания возникают определенные трудности.

Наиболее часто встречающиеся нарушения и недостатки можно объединить в две группы. Первая группа – нарушение ведомственной инструкции, определяющей порядок оформления, учета и хранения дел и материалов, вторая группа – нарушения требований уголовно-процессуального законодательства при заполнении документов.

Порядок оформления материалов проверки по пожарам регламентирует Приказ МЧС России от 21 июля 2008 г. № 400 «Об утверждении инструкции о порядке оформления, учета и оперативного (временного) хранения в органах ГПН ФПС приостановленных и прекращенных уголовных дел, материалов об отказе в возбуждении уголовных дел» [4].

Установлено, что наиболее частые нарушения допускаются при оформлении описи материалов дела, листа заверителя, титульного листа и при присвоении порядкового номера материалу проверки, нумерации страниц материалов дела. Так при оформлении описи установлены следующие недостатки: опись отсутствует в материалах дела, отсутствует дата составления описи, не заполняются строки «в опись внесено документов» и «количество листов», не заполняется строка «количество листов внутренней описи», не все документы находящиеся в деле пронумерованы и внесены в опись, внутренняя опись документов распечатывается на оборотной стороне титульного листа.

При оформлении листа – заверителя установлены следующие недостатки: лист - заверитель отсутствует, лист-заверитель не заполнен, в колонке «Особенности физического состояния и формирования дела (материала)» не внесена запись об особенности физического состоянии дела. Также имеются иные нарушения, а именно: материалы дела прошиваются не на 4 прокола, в материалах не удалены металлические скобки, нумерация страниц проведена с отступлением от требований, материалы дела сформированы не в хронологическом порядке, материалы дела хранятся без обложки.

Вторая группа нарушений наиболее значимая и касается исполнения требований УПК РФ. Нарушения более разнообразны и в данной работе ограничимся наиболее значимыми.

Нарушения выявленные при составлении рапорта об обнаружении признаков преступления (далее - рапорт): рапорт не содержит квалифицирующего признака преступления, рапорт содержит выводы, которые могут быть сделаны только по окончанию проверочных мероприятий и анализе всех материалов в совокупности, на рапорте отсутствует резолюция начальника органа дознания о регистрации сообщения о преступлении, о проведении проверки и принятии решения в соответствии с УПК РФ, отсутствует штамп регистрации сообщения о преступлении в книге регистрации сообщения о преступлении отсутствует.

В постановлении об отказе в возбуждении уголовного дела не указывается причина возникновения пожара, основание для отказа в возбуждении уголовного дела в соответствии со статьей 24 УПК РФ принимается без учета фактических обстоятельств происшествия, не устанавливается причинно-следственная связь между причиной и последствиями пожара,

Зафиксировано подробное дублирование показаний полученных у свидетелей, очевидцев пожара и иных лиц в тексте постановления, что считается не целесообразно. В постановлении необходимо указывать краткую информацию, имеющую отношение к установлению очага пожара и причины его возникновения.

Определим наиболее часто встречающиеся недостатки и нарушения при составлении протокола осмотра места происшествия (пожара). Зачастую в протоколе осмотра отсутствует детальное описание прилегающей территории к объекту пожара, очаговая зона и очаговые признаки не конкретизируются. Описательная часть протокола осмотра носит поверхностный характер, осмотр занимает не более 1 страницы, независимо от площади пожара. Отмечается формальный подход при проведении осмотра места пожара. В тексте протокола осмотра места происшествия имеются выводы, в том числе о наличии очаговых признаков, которые не конкретизированы. В протоколе осмотра отсутствует описание поврежденных материальных ценностей. Осмотр места происшествия осуществляется без участия понятых, при этом имеющаяся фототаблица детально не отражает ход и результаты следственного действия. Причины отсутствия понятых в каждом конкретном случае не указываются. В бланке протокола осмотра места происшествия имеются незаполненные строки, что является недопустимым, ввиду возможного внесения в процессуальный документ каких – либо дополнений, изменений. В фототаблице к протоколу осмотра места происшествия приобщаются фотокопии правоустанавливающих документов: на автотранспортное средство, копии паспорта собственника пострадавшего автомобиля. В тексте протокола осмотра данный факт не отражен, каким образом копии приобщены к материалам проверки не пояснено.

Также выявлены нарушения и недостатки общего характера. Например, в материалах проверки имеются объяснения, составленные руководителем тушения пожара, однако данное лицо не является участником уголовно-процессуального производства по делу. В материалах проверки отсутствуют объяснения сотрудников пожарной охраны производивших тушение пожара, однако данные лица являются одними из важных носителей информации о первоначальном процессе развития горения. В бланке объяснения, в качестве основания его истребования, не указывается ссылка на статью 144 УПК РФ.

Имеющиеся в материалах проверки светокпии документов приобщаются не должным образом, так, в данном случае приобщение допустимо осуществлять путем отражения информации о приобщении в протоколе следственного действия, направления соответствующего запроса, справкой дознавателя, объяснением лица. В противном случае, вещественное доказательство может быть признано не допустимым, так как получено с нарушением норм части 2 статьи 84 УПК РФ

В материалах проверки отсутствуют правоустанавливающие документы на поврежденное недвижимое имущество, отсутствует сопроводительное письмо о направлении копии постановления об отказе в возбуждении уголовного дела заявителю. В соответствии с требованиями части 4 статьи 148 УПК РФ в течение 24 часов с момента его вынесения направляется заявителю и прокурору

В сопроводительном письме о направлении копии постановления об отказе в возбуждении уголовного дела заявителю не разъясняется право лица на обжалование в порядке, установленном статьи 124 и статьи 125 УПК РФ

Также при осуществлении анализа материалов необходимо определить соблюдение установленных законом сроков проведения процессуальной проверки, обоснованность их продления. В качестве оснований продления срока проверки необходимо указывать конкретные мероприятия, осуществление которых необходимо и планируется в рамках проведения проверки по пожару.

Проведенное исследование показывает, что сотрудниками органов дознания государственного пожарного надзора МЧС России допускаются нарушения требований действующих нормативно-правовых документов, регламентирующих порядок оформления

материалов доследственной проверки. Считаем, что руководителям органов дознания необходимо обратить пристальное внимание на результаты исследования, своевременно проводить занятия с сотрудниками по повышению их профессионального мастерства. Это будет способствовать снижению количества нарушений действующего уголовно-процессуального законодательства, снижению количества представлений, поступающих из органов прокуратуры и в целом повышению процессуальной культуры дознавателя системы МЧС России.

Список использованных источников

1. Отчетная форма 2 ГПН. Сведения о деятельности органов дознания государственного надзора за 2023 год. Архив Главного управления МЧС России по Красноярскому краю.
2. Справки по результатам проверки материалов об отказе в возбуждении уголовных дел за 2023 год. Архив Главного управления МЧС России по Красноярскому краю.
3. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации. – Москва: Проспект, 2020. – 384 с.
4. Приказ МЧС РФ от 21 июля 2008 г. № 400 "Об утверждении Инструкции о порядке оформления, учета и оперативного (временного) хранения в органах государственного пожарного надзора федеральной противопожарной службы приостановленных и прекращенных уголовных дел, материалов об отказе в возбуждении уголовных дел".

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА НА ЛЕДОВЫХ КАТКАХ

Свиридова Наталья Владимировна
кандидат философских наук

Академия государственной противопожарной службы МЧС России

Аннотация.

В статье рассматриваются перспективные направления научных исследований в области пожарной безопасности ледовых катков. Рассмотрены особенности нормативной базы, опыт тушения пожаров. Обзор современных достижений науки позволит усовершенствовать модели прогнозирования опасных факторов пожара на спортивных объектах применительно к расчетам эвакуации людей.

Ключевые слова: ледовые катки, пожарная безопасность, опасные факторы пожара, многофункциональные спортивные комплексы, противопожарное нормирование.

Для строительства современных ледовых катков нужны новые инженерные научно обоснованные решения. Тенденции в строительстве последних лет говорят об увеличении интереса к возведению многофункциональных спортивных сооружений, в состав которых входят ледовые катки. Современные комплексы используются для проведения массовых мероприятий: концертов и шоу, спортивных соревнований. Для строительства спортивных сооружений применяются разнообразные архитектурные и конструктивные решения. Сами ледовые арены имеют большой внутренний объем, оснащены подсобными техническими помещениями и предназначены для проведения мероприятий с участием большого количества людей. В состав многофункциональных спортивных комплексов входят не только ледовые катки, но и помещения раздевалок, кафе, магазины. Подсобные помещения также должны быть включены в анализ и учитываться при прогнозировании, потому что именно в них сконцентрирована основная пожарная нагрузка. Тенденции конструирования современных спортивных сооружений связаны с усложнением конструкций и расширением функционального применения помещений.

Интерес к изучению развития пожара в помещениях ледовых катков развивается в нескольких направлениях, связанных с общими тенденциями научно-технического прогресса.

Во-первых, это исследования нормативной базы по пожарной безопасности для спортивных сооружений многофункционального назначения.

Существуют масштабные отечественные и зарубежные исследования, выполненные в интересах спортивных федераций, посвященные комплексным вопросам безопасности [1].

Изучение спортивных сооружений, включающих в себя помещения различного назначения (парковки, гардероб для зрителей, магазины, раздевалки, точки общественного питания), проводились специалистами с целью решения различных задач. Например, обзорные исследования спортивных сооружений проводились в последние годы в связи с реализацией масштабных проектов по строительству спортивных сооружений [2; с.126].

Целенаправленное изучение особенностей современных планировочных решений современных ледовых арен сконцентрировано на анализе их многофункциональности. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных норм пожарной безопасности показывает, что российские нормы строже регулируют безопасность ледовых арен [3; с. 25].

В современной науке появились публикации, посвященные сравнительному анализу российского и зарубежного законодательства по пожарной безопасности спортивных сооружений.

За последние годы были возведены уникальные спортивные сооружения, демонстрирующие использование самых современных материалов, технологий и инженерных решений. Исследования подобных объектов являются обобщением ценного научного опыта.

Во-вторых, это направление, посвященное изучению опыта тушения пожаров на ледовых катках.

Интерес представляют статистические данные по пожарам на спортивных сооружениях, собранные авторами статьи о нормах проектирования спортивных сооружений [4]. Авторы обращают внимание на причины пожаров и большое количество жертв. Анализ пожаров последних десятилетий показал, что наиболее проблемным является вопрос обеспечения безопасности зрителей на трибунах, потому что поведение болельщиков (поджоги, беспорядки) нередко становилось причиной пожаров.

Данная проблема изучалась в последние годы и другими отечественными исследователями, отмечающими разнообразие и вариабельность очагов пожара в ледовых комплексах.

Анализ причин пожаров в спортивных сооружениях показывает, что чаще всего причиной возгорания становятся проблемы с электрооборудованием, нарушение правил эксплуатации электроустановок. Для успешного тушения пожаров важно детальное изучение технических характеристик спортивного объекта в виду его многофункциональности и сложности.

Гибель людей на пожаре в ледовых аренах связана в большинстве случаев с отравлением продуктами горения и с обрушением конструкций.

Отдельно стоит отметить исследования вопросов эвакуации из помещений катков. Данные вопросы изучались как применительно к общественным зданиям в целом, так и к конкретным объектам. Появились исследования, непосредственно посвященные ледовым каткам [5; с. 249].

Перспективным направлением является изучение возможностей использования современных информационных технологий для расчета эвакуации в том числе и для ледовых катков. Цифровое моделирование сценариев пожара позволяет наглядно показать возможные пожарные риски. Современное программное обеспечение позволяет оценивать опасные факторы пожара, производить расчет эвакуации людей из различных помещений.

В-третьих, это изучение систем пожарной автоматики применительно к ледовым каткам или многофункциональным комплексам.

Актуальным направлением исследований является применение роботизированных систем для защиты спортивных сооружений. Применительно к ледовым каткам могут быть использованы данные по системам пожаротушения для крупных стадионов. Особое внимание предлагается уделять техническим помещениям и подземным стоянкам, которыми часто оборудованы современные ледовые катки, в связи с тем, что именно там сконцентрирована пожарная нагрузка. Роботизированные системы пожаротушения предусмотрены на постоянных в последние несколько лет ледовых комплексах. Например, в городе Иркутске ледовый дворец «Байкал» оборудован робототехнический комплекс, оснащенный лафетными стволами.

Таким образом, можно выделить несколько перспективных направлений дальнейшего развития исследований пожарной безопасности ледовых катков: изучение вопросов нормирования, разработка цифровых моделей развития опасных факторов пожара и эвакуации, совершенствование противопожарной защиты уже существующих ледовых катков.

Список использованных источников

1. Сартори А., Нинхофф Х. Как построить хороший стадион: руководство пользователя. URL: https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2014/04/S_TS_Stadiums_4r_new.pdf (дата обращения: 23.04.2025).
2. Аксенов С.Г., Шарипов Б. А., Эпимахов Н. Л. Пожарная безопасность на спортивных объектах // Актуальные проблемы науки и техники: матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. (г. Уфа, 05 октября 2021 г.). Уфа: ООО НИЦ «Вестник науки», 2021. С.126-130.
3. Уклеин А.К., Сергеева Г.А. Пожарная безопасность современных спортивных сооружений. Требования российских и международных нормативно-правовых актов в части проектирования // Проблемы науки. 2019. № 12. С. 25-28.
4. Еремина Т.Ю., Трегубова И.В., Тихонова Н.В. Пожарная безопасность спортивных сооружений: российские и международные нормы проектирования, инновационные решения в области пожарной безопасности // Пожаровзрывобезопасность. 2017. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pozharnaya-bezopasnost-sportivnyh-sooruzheniy-rossiyskie-i-mezhdunarodnye-normy-proektirovaniya-innovatsionnye-resheniya-v-oblasti> (дата обращения: 23.04.2025).
5. Пикалова, Е. В. Организационно-технические решения при обеспечении пожарной безопасности в здании с ледовой ареной / Е.В. Пикалова, А.С. Слетин, А. К. Власенко // Наука, образование, инновации: актуальные вопросы и современные аспекты: Сборник статей V Международной научно-практической конференции, Пенза, 17 декабря 2020 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 249-251.
6. Кирик Е.С. О применении программного комплекса «Сигма ПБ» для расчета вероятности эвакуации из здания / Е.С. Кирик, К.Ю. Литвинцев, Е.Б. Харламов // Природные и техногенные риски (физикоматематические и прикладные аспекты). – 2014. – № 4(12). – С. 53-61.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Алексей Валерьевич Котов

Ольга Викторовна Тасейко

кандидат физико-математических наук

*Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М.Ф. Решетнева*

Аннотация.

В статье рассмотрена комплексная территориальная защищенность муниципальных образований Красноярского края. Комплексная защищенность включает в себя показатели защищенности социальной, техносферной и экологической сфер. Метод позволяет получать комплексные оценки для решения управленческих задач и определять наиболее важные проблемы и приоритетные направления устойчивого развития территорий.

Ключевые слова: база данных, муниципальное образование, социально-природно-техногенная система, защищенность, риск, комплексная защищенность, комплексный риск.

Современный мир характеризуется ростом разнообразия и масштабов опасностей и угроз, создающих значительные риски для населения и территорий. Красноярский край, в связи с развитием промышленности, особенно подвержен катастрофам.

Актуальность исследования обусловлена потребностью органов власти субъектов РФ в эффективных инструментах для анализа и выявления проблем, а также определения приоритетов устойчивого развития в социо-, эко- и техносфере. Анализ включает оценку промышленного потенциала, заселённости, развития инфраструктуры и других параметров, влияющих на защищенность территорий. Комплексный подход направлен на выработку эффективных стратегий развития территорий. В основе анализа лежит математическая модель расчета комплексной защищенности территорий через определитель матрицы [1].

Муниципальное образование рассматривается как социально-природно-техногенная система (С-П-Т система), где состояние социо-, эко- и техносфер формирует комплексные территориальные риски, зависящие от общей защищенности территории. Защищенность территории определяется как способность противостоять негативным природным и антропогенным воздействиям. Количественные оценки уровня защищенности позволяют выявлять уязвимости и разрабатывать меры по снижению рисков. Таким образом, предлагаемая модель является инструментом для управления, направленного на обеспечение устойчивого развития муниципальных образований [1]. Комплексная защищенность муниципальных образований (МО) включает социо-, эко- и техносферные показатели, регулируемые нормативно-правовыми актами или расчетными методами. База данных содержит 16 показателей защищенности МО Красноярского края [1; 2; 3].

Концепция С-П-Т системы предполагает представление каждого муниципального образования в трехмерном пространстве рисков социо-, эко-, техносфер. В такой трактовке защищенность территории рассматривается в виде матрицы, характеризующей уровни защищенности каждой из сфер и их влияние на состояние других сфер. Комплексная защищенность муниципального образования рассчитывается по формуле 1 и трактуется как определитель суммарной матрицы, где первое слагаемое является единичной матрицей, что позволяет в дальнейшем оценивать риски территории в случае отсутствия какого-либо из

показателей защищенности, а второе слагаемое – матрица, ячейки которой формируют текущую защищенность территории МО, представленного в пространстве по социо-, эко-, техносфер:

$$Z=|A|=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} Z_{cc}Z_{cэ}Z_{ct} \\ Z_{эc}Z_{ээ}Z_{эт} \\ Z_{tc}Z_{тэ}Z_{tt} \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где: Z_{cc} – показатели социосферы; $Z_{cэ}$ – показатели социосферы, влияющие на защищенность экосферы; Z_{ct} – показатели социосферы, влияющие на техносферу; $Z_{эc}$ – показатели экосферы, влияющие на защищенность социосферы; $Z_{ээ}$ – показатели экосферы; $Z_{эт}$ – показатели экосферы, влияющие на защищенность техносферы; Z_{tc} – показатели техносферы, влияющие на защищенность социосферы; $Z_{тэ}$ – показатели техносферы, влияющие на защищенность экосферы; Z_{tt} – показатели техносферы.

Определитель матрицы необходим для нахождения количественных значений комплексной защищенности муниципальных образований при влиянии и взаимодействии защищенности по всем сферам С-П-Т системы.

Пространственное распределение комплексной защищенности муниципальных образований Красноярского края представлено на рис.1.

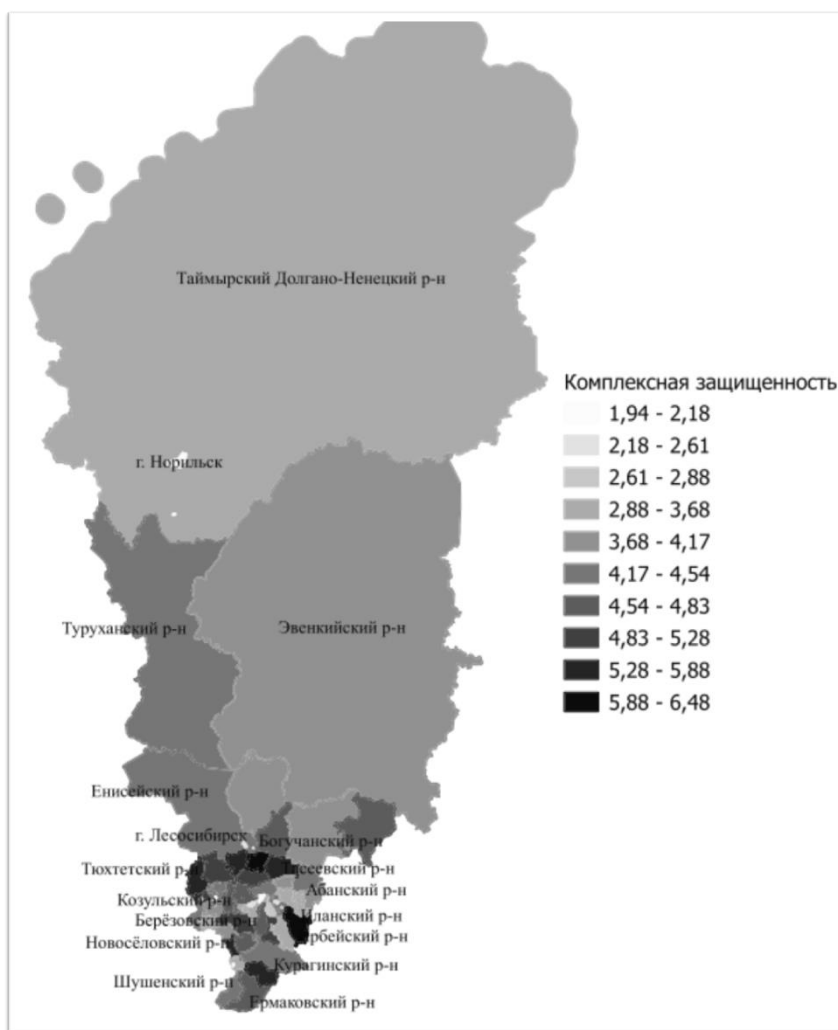


Рис.1. Пространственное распределение комплексной защищенности муниципальных образований Красноярского края

Южная и Центральная группы районов Красноярского края характеризуются наибольшими значениями комплексной защищенности по причине высокой плотности населения, наличия развитой инфраструктуры, активно развивающейся промышленности. Районы имеют наибольшую защищенность по техносфере и экосфере.

Северные территории Красноярского края менее защищены по причине обширных территорий, на большинстве из которых отсутствует население, следовательно, защищенность социосферы имеет наименьшие значения, что и оказывает влияние на комплексную защищенность.

Показатель комплексного риска муниципального образования, включает базовые риски социо-, эко-, техносфер (Таблица1) [1-3].

Таблица 1 – Классификация рисков С-П-Т системы

Подсистема С-П-Т системы	Базовый риск
Риск социосферы, R_c	Риск гибели при несчастных случаях, риск травмирования при несчастных случаях, риск профессиональных заболеваний, индивидуальный техногенный риск, канцерогенный риск, неканцерогенный риск
Риск техносферы, R_t	Риск потенциальной аварии на ОПО, риск возникновения происшествия на ОТС, риск возникновения техногенной ЧС
Риск экосферы, $R_э$	Риск наводнений, риск природных пожаров, сейсмический риск

Комплексный риск С-П-Т системы муниципального образования в трехмерном пространстве социо-, эко-, техносфер определяется как длина радиус-вектора:

$$R = \sqrt{R_c^2 + R_t^2 + R_э^2}, \quad (2)$$

где: R_c – сумма базовых рисков социосферы; R_t – сумма базовых рисков техносферы; $R_э$ – сумма базовых рисков экосферы;

Для решение задачи управления рисками развития территорий необходимо анализировать связь показателей защищенности и риска (Рис.2).

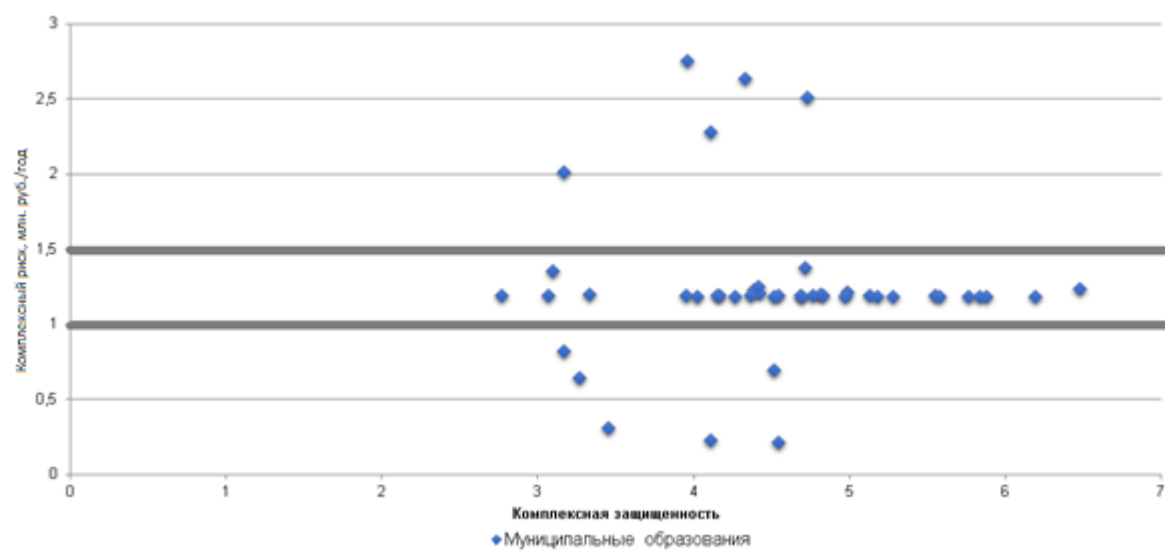


Рис.2. Показатели комплексного риска и защищенности районов Красноярского края

В концепции С-П-Т системы связь показателя комплексной защищенности и комплексного риска является обратной. То есть при повышении защищенности уровень риска должен снижаться [4].

На диаграмме условно можно выделить 3 категории районов Красноярского края по рискам: с низким риском (ниже 1), средним риском (от 1 до 1.5), высоким риском (более 1.5). К группе среднего риска относятся 33 МО, характерной чертой которых является схожий уровень комплексного риска, но различная комплексная защищенность в пределах от 2.7 до 6.49.

Распределение показателей комплексного риска относительно защищенности для городов Красноярского края более равномерно (Рис.3).

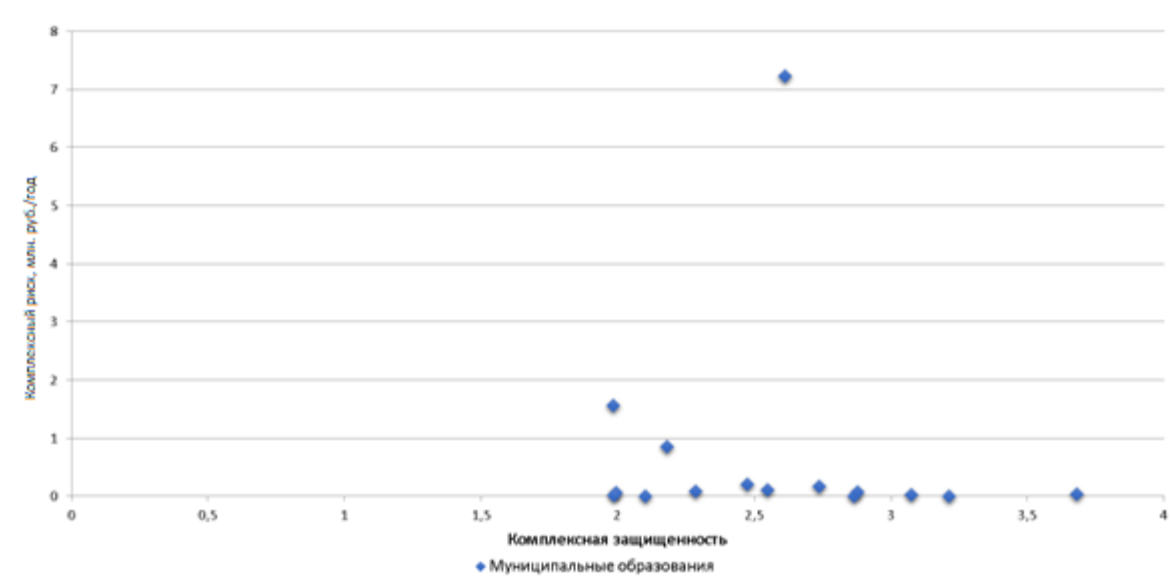


Рис.3. Показатели комплексного риска и защищенности городов Красноярского края

Большинство городов Красноярского края характеризуются низкими уровнями комплексного риска и различными по комплексную защищенность. Исключениями являются г. Красноярск, г. Минусинск и г. Минусинск

Из всех рассмотренных муниципальных образований городские территории имеют минимальные показатели комплексной защищенности, при этом показатели для социосферы и экосферы вносят наименьший вклад в уровни комплексной защищенности. Наиболее защищенными среди районов являются Ирбейский, Казачинский, Пировский районы, наименее защищенными являются Уярский, Иланский, Ужурский районы. Из городов наибольшая комплексная защищённость у г. Енисейск, г. Назарово, г. Дивногорск, наименее защищены г. Шарыпово, г. Ачинск, г. Шарыпово.

Из всех рассмотренных муниципальных образований городские территории имеют минимальные показатели комплексного риска, за исключением г. Красноярск. Среди районов наибольший комплексный риск у Северо-Енисейского, Туруханского, Кежемского района, наименьший у Ачинского, Канского, Назаровского района. Среди городов наибольший комплексный риск у г. Красноярск, г. Минусинск, г. Норильск, наименьший у ЗАТО Железногорск, г. Боготол, г. Назарово.

Для практического применения расчета комплексной защищённости территорий необходимо учитывать компоненты базовых территориальных рисков и ущерб от их реализации в рамках задачи управления рисками.

Список использованных источников

1. Управление территориальными рисками развития и защищённость социально-природно-техногенных систем / И.В. Бычков, О.В. Тасейко, У.С. Постникова и др. // Вестник Российской академии наук, 2024, том 94, № 11, с. 974–987
2. Территориальные структурные подразделения [Электронный ресурс]. URL: https://kgkupro.ru/city/struct.php?SECTION_ID=41 (дата обращения: 11.10.2024).
3. Аварийно-спасательные формирования [Электронный ресурс]. URL: <https://24.mchs.gov.ru/glavnoe-upravlenie/sily-i-sredstva/avariyno-spasatelnye-formirovaniya> (дата обращения: 11.10.2024).
4. Управление территориальными рисками развития и защищённость социально-природно-техногенных систем / И. В. Бычков, О. В. Тасейко, У. С. Постникова [и др.] // Вестник Российской академии наук. – 2024. – Т. 94, № 11. – С. 989-1002. – DOI 10.31857/S0869587324110039.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ УГРОЗЫ АТАК БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Алена Александровна Иванова¹

Научный руководитель: Александр Юрьевич Трояк²

кандидат педагогических наук

¹Главное управление МЧС России по Республике Бурятия

²Сибирская пожарно-спасательная Академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматриваются актуальные вопросы обеспечения безопасности нефтеперерабатывающих предприятий, относящихся к категории опасных производственных объектов (ОПО), в условиях возрастающей угрозы атак беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). На примере резонансных пожаров 2022–2024 годов в Ростовской области анализируются основные риски, связанные с разрушением резервуаров, каскадными возгораниями и сложностями ликвидации последствий. Особое внимание уделено методическим рекомендациям по организации противопожарной защиты, включая конструктивные решения (установка защитных сеток, усиление обвалований) и оперативные меры (увеличение запасов огнетушащих веществ, модернизация инфраструктуры водоснабжения, круглосуточное дежурство специализированных подразделений).

Ключевые слова: производственный объект, пожар, нефтебаза.

Нефтеперерабатывающие предприятия являются критически важными объектами для экономики России, однако их деятельность связана с повышенными рисками. Данные производства классифицируются как опасные (ОПО) в связи с высокой вероятностью возникновения аварийных ситуаций, включая пожары, взрывы и негативное воздействие на окружающую среду [1]. В условиях развития беспилотной авиации и использования ее в качестве ведущей силы борьбы в военных конфликтах, возрастает необходимость совершенствования систем комплексной безопасности объектов хранения и переработки нефти и нефтепродуктов.

В Российской Федерации после начала специальной военной операции на территории Украины возросла опасность поражения приграничных производственных объектов. Начиная с 2022 года произошел ряд резонансных пожаров на объектах топливно-энергетического комплекса, расположенных в зоне досягаемости боевых беспилотных летательных аппаратов.

Так, в Ростовской области вследствие атак беспилотных летательных аппаратов произошло 10 пожаров на объектах хранения нефти и нефтепродуктов, а именно в резервуарных парках. Наиболее крупные из них произошли в 2024 году, в городе Азове (рис. 1), трижды в поселке Молодежный Каменского района (рис. 2), и наиболее крупный и затяжной пожар в городе Пролетарске (рис. 3) тушение которого осуществлялось силами и средствами группировки МЧС России из 8 субъектов Российской Федерации и территориальной подсистемы РСЧС Ростовской области (530 чел., 161 ед. техники) в течение 16-ти дней [2].



Рис. 1. Тушение пожара на территории ЗАО «Азовпродукт» [2]



Рис. 2. Тушение пожара на территории ФГКУ «База №7» комбинат Росрезерва [2]



Рис. 3. Пожар на территории ФГКУ «Флагман» комбинат Росрезерва) [2]

Во всех случаях пожары сопровождались риском повторных воздушных ударов, что могло привести к гибели личного состава пожарной охраны в результате поражения осколками, либо иными опасными факторами взрыва. Условия крайней опасности также создавала угроза разгерметизации и разрушения резервуаров, а также технологического оборудования.

В целом, процесс ликвидации пожара осложнялся большой площадью активного горения, захватывающей различные компоненты резервуарного парка, включая вспомогательные сооружения и соединительные трубопроводы, взрывами и разрушениями горящих резервуаров, сопровождавшимися объемными выбросами пламени и значительным тепловым воздействием, что на фоне уплотненного размещения емкостей для хранения нефтепродуктов, требовало принятия дополнительных решений по обеспечению бесперебойной подачи огнетушащих веществ, а также маневрированию силами и средствами [2].

Тушение пожаров также осложнялось необходимостью ликвидации большого количества повторных возгораний, которые возникали ввиду разгерметизации технологического оборудования резервуарных парков как в обвалованиях, так и за их пределами, что приводило к дополнительным трудозатратам и привлечению личного состава пожарной охраны и иных структур.

Перечисленные обстоятельства требуют комплексного подхода при предварительном планировании действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ. На сегодняшний день утверждены методические рекомендации, разработанные Михайлиным П.О. и Нелюбовым В.Н., посвященные тушению пожаров в резервуарных парках хранения темных и светлых нефтепродуктов при атаках беспилотных летательных аппаратов [3].

Данные методические рекомендации содержат информацию по организации предварительного планирования действий по тушению пожаров на объектах хранения и

переработки нефти, рекомендации по подготовке личного состава пожарной охраны, некоторые вопросы организации боевых действий по тушению пожара на территории нефтеперерабатывающих производств.

Авторы через свои методические рекомендации пытаются решить вопрос снижения поражающих факторов воздействия беспилотных летательных аппаратов на резервуары и трубопроводы, где в качестве решения предлагается конструктивная защита крыш резервуаров в виде сетки-рабицы (рис. 4).

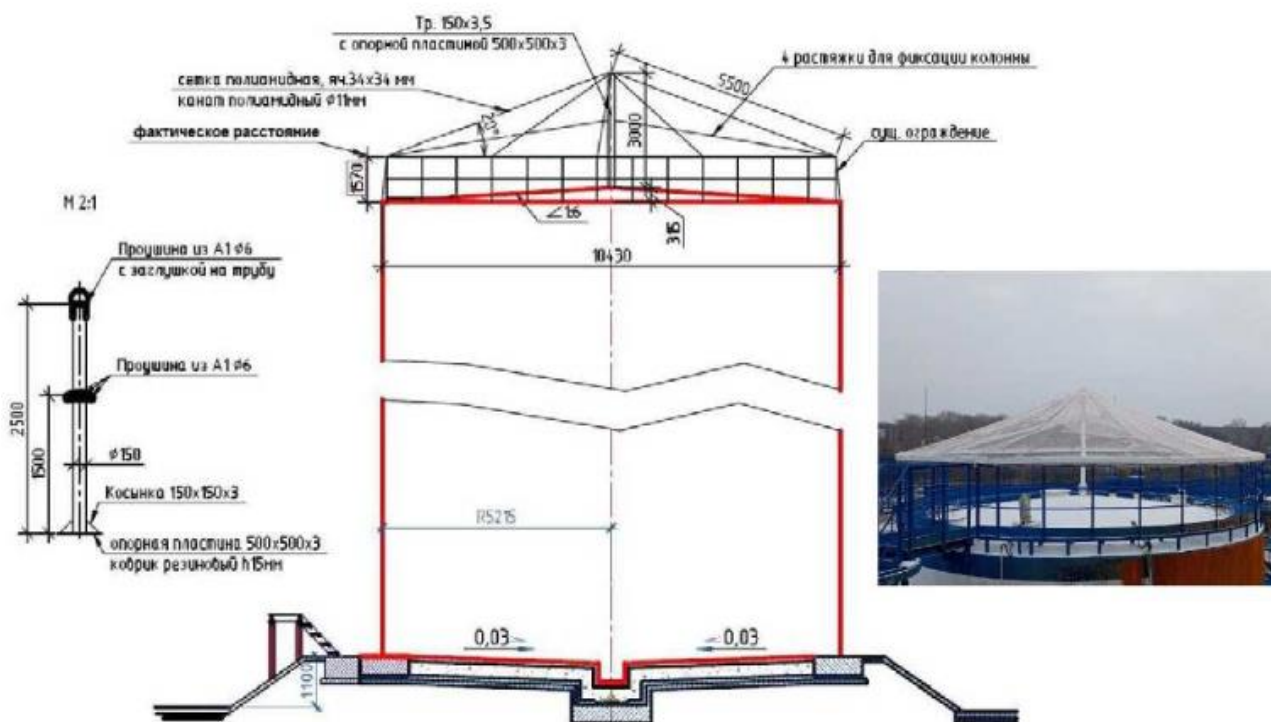


Рис. 4. Эскиз устройства защитного укрытия РВС [3]

Безусловно, данное решение сможет позволить увеличить уровень противобеспилотной защиты объектов хранения нефти и нефтепродуктов, однако, оно не позволит решить проблемы тушения каскадных пожаров в одном или нескольких обвалованиях.

В качестве дополнительных мероприятий, направленных на обеспечение комплексной безопасности объектов хранения и переработки нефти и нефтепродуктов предлагается на территории подобных производств предусматривать:

трехкратное увеличение запасов воды и пенообразователя, с учетом его дополнительной поставки в мобильных емкостях в ходе тушения пожаров;

монтаж сухотрубов от ближайших водоемов с установкой на береговой линии высокопроизводительных насосных станций при наличии источников естественного наружного противопожарного водоснабжения;

обязательное создание и осуществление круглосуточного дежурства подразделениями частной, либо добровольной пожарной охраны, укомплектованных средствами индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, средствами измерения теплового излучения (тепловизоры), теплоотражательными костюмами и пожарными автомобилями (АЦ, АПТ, ППП, ПАНРК (ПНС), АР);

увеличение расстояний между заполненными резервуарами в группе за счет заполнения смежных резервуаров (опорожнение их, в первую очередь, в процессе отгрузки нефтепродуктов) водой;

обеспечение объекта установками комбинированного тушения пожаров, предназначенных для получения воздушно-механической пены низкой и средней кратности с повышенной дальностью подачи;

введение в ночное время режима частичного затемнения и (или) световой маскировки;

монтаж инженерных систем, позволяющих производить оценку остатков горюче-смазочных материалов в резервуарах и контролировать их температуру;

возведение защиты из мешков с песком трубопроводов, в целях минимизации последствий их возможных повреждений осколками и последующей разгерметизации, а также замена уплотнительного материала во фланцевых соединениях трубопроводов на современные огнеупорные маслобензостойкие материалы;

формирование на объекте запаса материалов, а также инженерной техники, позволяющей производить восстановление разрушенных обвалований резервуаров, а также перемещать различные грузы, в том числе емкости с пенообразователем;

нахождение группы должностных лиц объекта, подлежащих включению в состав оперативного штаба на месте пожара, с учетом его круглосуточного функционирования, в целях выработки качественных и эффективных предложений по ликвидации горения и минимизации последствий чрезвычайной ситуации;

при проведении боевых действий предусмотреть расстановку сил и средств за пределами объектов хранения нефти и нефтепродуктов, с целью недопущения возникновения ландшафтных пожаров.

Нефтеперерабатывающие предприятия остаются ключевыми объектами российской экономики, однако их уязвимость перед современными угрозами, включая атаки беспилотных летательных аппаратов, требует кардинального пересмотра подходов к обеспечению безопасности. Анализ последних инцидентов, таких как пожары в Ростовской области, демонстрирует масштабные риски, связанные с разрушением резервуаров, каскадными возгораниями и сложностями в организации тушения.

Предложенные меры, включая усиление конструктивной защиты, увеличение запасов огнетушащих веществ, модернизацию инфраструктуры и оптимизацию действий пожарных подразделений, направлены на минимизацию последствий аварий. Однако для полноценного противодействия угрозам необходим комплексный подход, объединяющий инженерные решения, оперативное планирование и постоянную готовность персонала.

Дальнейшее развитие систем защиты нефтеперерабатывающих объектов должно учитывать как текущие вызовы, так и потенциальные сценарии эскалации угроз. Внедрение современных технологий мониторинга, автоматизации пожаротушения и маскировки критически важных элементов инфраструктуры позволит снизить риски и обеспечить устойчивость отрасли в условиях возрастающих внешних и техногенных опасностей.

Список использованных источников

1. Российская Федерация. Положение о единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 //

КонсультантПлюс:сайт.URL:https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45914/492.

2. «Действия Главного управления МЧС России по тушению пожаров на объектах хранения нефти и нефтепродуктов, возникших в результате применения БПЛА». / Материалы доклада Врио начальника Главного управления МЧС России по Ростовской области генерал-майора внутренней службы А.А. Савукова/ 2025 г.

3. Михайлин О.П., Нелюбов В.Н. / Методика тушения пожаров в резервуарных парках хранения темных и светлых нефтепродуктов при атаках беспилотных летательных аппаратов / Москва 2024 г./ [Электронный ресурс] URL: <https://fireman.club/literature/ushenie-pozharov-v-rezervuarah-pri-atakah-bpla-2024/>.

4. Гришенков А. В. Обеспечение пожарной безопасности на объектах хранения нефтепродуктов / А. В. Гришенков // Студенческий. – 2023. – № 7-1(219). – С. 11-14.
5. Симонова М. А. О возможности применения бесконтактных методов тушения пожаров в резервуарах в Арктической зоне / М. А. Симонова, М. Т. Пелех // Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Арктика - регион стратегических интересов: правовая политика и современные технологии обеспечения безопасности в Арктическом регионе Материалы международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 28 октября 2020 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2020. – С. 99-101.
6. Попова А. И. Методика расчета требуемого запаса воды на тушение склада нефтепродуктов с учетом конструктивных особенностей емкостей хранения / А. И. Попова, Н. С. Вишневская // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2017. – № 9. – С. 20-23.
7. Дупляков Г. С. Исследование процесса протекания аварии, инициирующей возникновение пожара и взрыва, на складах нефти и нефтепродуктов / Г. С. Дупляков // Школа молодых учёных и специалистов МЧС России : Материалы юбилейного X форума, Санкт-Петербург, 15 октября 2020 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2020. – С. 180-184.

НОВЫЕ ПЕРВИЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Смирнов Николай Васильевич

кандидат технических наук

Хиль Евгений Иванович

кандидат технических наук

Бухтояров Дмитрий Викторович

кандидат технических наук

Гришакина Виктория Александровна

Люкшин Александр Сергеевич

*Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной
обороны МЧС России*

Аннотация.

Проведен краткий анализ недостатков применения огнетушителей, а также внутреннего противопожарного водопровода в условиях бытового пожара. Для компенсации этих недостатков предложены малорасходный внутриквартирный водопровод, капсулы забрасываемого типа и ряд других изделий. Отмечены преимущества новых изделий для тушения пожара.

Ключевые слова: огнетушитель, внутренний противопожарный водопровод, расход воды, капсула забрасываемая, бытовой пожар, эффективность, обслуживание

Перечень первичных средств пожаротушения определен в статье 43 Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ [1]. В этом перечне главенствующее место занимают переносные и передвижные огнетушители, а также внутренний противопожарный водопровод (ВПВ). Такие технические средства широко применяются как в промышленных, так в бытовых и общественных зданиях, а их высокая эффективность неоднократно подтверждена на практике. Требования к таким изделиям определены рядом действующих отечественных стандартов и сводов правил.

Однако в некоторых условиях применения огнетушители и ВПВ обладают существенными недостатками. Для компенсации недостатков отечественные изготовители разрабатывают и применяют новые технические средства. Нормативные документы для новых средств часто отсутствуют или находятся в стадии разработки и уточнения.

ВПВ с диктующим расходом воды от 2,5 л/с при длине рукава до 20 м эффективен в различных промышленных, общественных и административных зданиях. ВПВ оснащаются также холлы современных многоквартирных жилых домов. Но в последнем случае жильцы квартир часто не могут эффективно применить ВПВ. Причина заключается в том, что рукав, заполненный водой, очень тяжелый и неудобен для маневрирования, а реактивная сила струи из ствола достаточно велика. Эти недостатки подробно указаны в работе [2]. Для компенсации этого недостатка в дополнение к указанному ВПВ внутри квартир оборудуют малорасходный пожарный водопровод. Последний содержит сравнительно тонкий рукав и небольшой ствол для расхода воды около 0,5 л/с. Такой вариант ВПВ, подключенный к водопроводу внутри квартиры, удобен для управления домохозяйкой и даже взрослыми детьми в условиях начала развития пожара.

Недостатком ручных огнетушителей для применения внутри квартир является необходимость своевременно проводить их сервисное обслуживание в специализированной организации. Эта процедура для домохозяек вызывает как финансовые, так и организационно-технические сложности. Поэтому отечественная промышленность предлагает различные новые технические решения для таких условий.

Сравнительно новыми изделиями также являются забрасываемые капсулы, которые предназначены для забрасывания в очаг пожар [3]. Капсулы содержат огнетушащий состав на водной основе повышенной морозостойкости с температурой замерзания раствора не выше минус 15 °С.

Капсулы изготовлены из тонкостенного пластмассового материала, который разрушается при небольших ударных нагрузках. При этом пластмассовый материал травмобезопасен, что подтверждено испытаниями. Заправленная капсула сохраняет прочность при статических нагрузках не менее 40 кг. Травмобезопасность пластмассового материала капсулы подтверждена испытаниями.

При возникновении пожара человек бросает капсулу в очаг пожара. В результате удара о твердую поверхность корпус капсулы разрушается на отдельные фрагменты. При этом огнетушащий состав высвобождается и обеспечивает пожаротушение.

В отличие от традиционных переносных огнетушителей капсула не содержит сосуд, работающий под давлением, а также не имеет клапанное устройство. Такое конструктивное решение позволяет исключить сервисное обслуживание и проверки капсулы в течение срока службы, что необходимо для обычных огнетушителей. Поэтому капсула надежнее и дешевле, чем ручной огнетушитель, и не требует подготовки к применению.

Страны ЕАЭС в настоящее время изготавливают огнетушащие капсулы, которые по техническим характеристикам не уступают зарубежным аналогам в европейских странах, Японии, Корее, США, Китае, Южной Малайзии, Индонезии и в ряде других стран.

Состав капсулы содержит поверхностно-активные вещества, соли и специальные добавки. Это обеспечивает повышенную огнетушащую способность состава и позволяет его применение также в обычных ручных огнетушителях. По ряду характеристик состав не уступает широко применяемым водным эмульсиям, указанным в ГОСТ Р 51057 [4] и ГОСТ Р 59641 [5].

Разработаны и изготавливаются также изделия в виде пластмассового шара с огнетушащим порошком. Шар содержит огнепроводные шнуры, которые соединены с пиротехническим зарядом. При возникновении пожара шар закатывают или забрасывают в очаг пожара, где пламя зажигает огнепроводные шнуры и активирует пиротехнический заряд. Это приводит к выбросу огнетушащего порошка и тушению пожара.

Достоинством пиротехнических изделий является высокая надежность и отсутствие требований к периодическим проверкам. Однако в условиях бытовых пожаров пиротехнические изделия могут представлять определенную опасность для людей, которые не прошли необходимое обучение и тренировки.

Следует отметить, что указанные выше изделия в ряде условий по эффективности пожаротушения могут уступать ручным огнетушителям. Однако эти изделия не требуют сервисного обслуживания и потому в ряде случаев могут оказаться эффективнее ручных огнетушителей. Поэтому целесообразно сочетать наличие на объекте защиты как обычных огнетушителей, так и новых изделий, указанных выше.

Выводы

К новым первичным средствам пожаротушения можно отнести малорасходный противопожарный водопровод, забрасываемые капсулы с составом на водной основе, устройства пожаротушения автономные и ряд других изделий. Такие технические средства в ряде условий применения обладают достоинствами по сравнению с широко применяемыми

огнетушителями и ВПВ. Наиболее эффективны новые первичные средства в дополнение к огнетушителям и ВПВ.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Мешман Л.М., Былинкин В.А., Губин Р.Ю., Романова Е.Ю. Внутренний противопожарный водопровод / М.: ВНИИПО, 2010. 496 с.
3. Огнетушащие вбрасываемые капсулы с составом на водной основе. Общие технические требования. Методы испытаний: ГОСТ Р 57380-2017. М., 2017.
4. Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний: ГОСТ Р 51057-2001. М., 2002.
5. Средства противопожарной защиты зданий и сооружений. Средства первичные пожаротушения. Руководство по размещению, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность: ГОСТ Р 59641-2021. М., 2021.

ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ БОЕВОЙ ПОДГОТОВКИ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ БИЙСКОГО ПОЖАРНО- СПАСАТЕЛЬНОГО ГАРНИЗОНА ГПС МЧС РОССИИ ПО АЛТАЙСКОМУ КРАЮ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Александр Юрьевич Кутькин¹

Александр Юрьевич Трояк²

¹Главное управление МЧС России по Алтайскому краю

² Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. Проблема пожарной безопасности является актуальной задачей для всех объектов, а так же имущества граждан и государства. В работе обсуждаются предложения по улучшению подготовки личного состава подразделений пожарной охраны и работ по тушению пожаров и проведению АСР.

Ключевые слова: анализ, спасение, тушение пожаров, подготовка.

В современном мире многократно возросли требования к специалистам пожарных и спасательных служб. Тем самым, интенсифицировав, в свою очередь, процесс подготовки во время обучения в государственной противопожарной службе, что однозначно, приведёт к повышению умственных и физических нагрузок на обучаемых.

«Первоначальная подготовка пожарных» является первой профильной дисциплиной, позволяющей получить общее представление о выбранной специальности, о разнообразии профессий и должностей в области пожарной безопасности, о правах и обязанностях служащих и работников, алгоритмах действий в условиях чрезвычайных ситуаций и о многом другом [1].

Все новейшие технологии и передовые достижения в области пожарной безопасности невозможно использовать без опытных и квалифицированных специалистов пожаротушения. По этой причине нам необходимо проводить совершенствование системы боевой подготовки в ПСГ 2 ПСО ФПС ГПС ГУ по Алтайскому краю.

Основной задачей является: сознательное и рациональное использование пожарной техники и оборудования, доведение до автоматизма приемов работы с пожарно-техническим вооружением (ПТВ), отработка слаженных действий пожарных расчетов, обучение правилам охраны труда на пожаре. Эти задачи повседневно решаются руководителями различного уровня: от командиров отделений пожарных частей, до начальников органов управления ГПС [2].

Личный состав пожарной охраны должен обладать обширными познаниями в профессиональной сфере, чтобы принимать верные решения в сложных, критических ситуациях, так как в ходе тушения пожаров и проведения аварийно спасательных работ происходит не только спасение материальных ценностей, а прежде всего жизни граждан.

Опыт свидетельствует, что грамотная, хорошо организованная первоначальная подготовка, грамотное использование пожарной техники, находящейся на вооружении подразделений гарнизона, а именно:

- мобильные средства пожаротушения;
- первичные средства пожаротушения;
- пожарное оборудование;

- средства индивидуальной защиты людей при пожаре и средства спасения людей при пожаре (индивидуальные и коллективные);

- пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный) [3] является необходимым условием успешного реагирования и минимализации вторичного ущерба [4].

Теоретические основы исследования: анализы, и исследования: проблемы профессиональной подготовки.

Опытно-экспериментальная база исследования: 2 ПСО ФПС ГПС Главного Управления по Алтайскому краю.

Общее количество принимающих участие 100 человек личного состава 2 ПСО ФПС ГПС Главного Управления по Алтайскому краю.

. Для участия в эксперименте были сформированы контрольная и экспериментальная группы в количестве 50 человек личного состава пожарных подразделений [5].

Научно исследовательская работа обобщает результаты исследования, которое проводилось с 15 января по 15 декабря 2024 г. в три этапа.

Первый (подготовительный) этап (январь 2024 г.) – осуществлялся

теоретический анализ проблемы исследования;

цель, задачи исследования, формулировалась рабочая гипотеза;

ключевые идеи опытно-экспериментальной работы.

Второй (основной) этап (февраль- ноябрь 2024 г.) – разрабатывались и реализовывались экспериментальная проверка их результативности.

Третий (заключительный) этап (декабрь 2024 г.) – завершалась опытноэкспериментальная работа, проводились систематизация, обобщение и литературное оформление в виде текста [6].

Теоретическая значимость результатов исследования заключается в обогащении теории и методики профессионального образования за счет того, что:

доказано положение о результативности формирования практических навыков в процессе профессиональной подготовки личного состава подразделений пожарной охраны 2 ПСО ФПС ГПС Главного Управления по Алтайскому краю посредством реализации научно обоснованных и разработанных организационно-педагогических условий;

на основе дифференцированного подхода выявлены принципы формирования и практических навыков, представленная совокупностью взаимосвязанных компонентов (мотивы, действия сотрудников; теоретические знания; действия, нацеленные на решение профессиональных задач) [6].

Первый (подготовительный) этап (январь 2024 г.) осуществлялся

теоретический анализ проблемы исследования.

В результате проведенного анализа, мы пришли к выводу что снижение уровня профессиональной подготовки личного состава пожарной охраны Бийского пожарно-спасательного гарнизона произошло после введения Приказ ГУ МЧС России по Алтайскому краю № 41 от 20.01.2021г. « Об организации принятия упражнений по газодымозащитной службе, пожарно-строевой и тактико-специальной подготовке» [7]; а именно выполнение обязательных упражнений без применения возрастных коэффициентов и изменении времени выполнения упражнений. Немаловажное значение на снижение уровня профессиональной подготовки повлияло и то, что в связи с отсутствием финансирования учебно-материальная база устарела и долгое время не обновлялась. В свою очередь снижение профессиональной подготовки повлияло и на качество выполнения задач стоящих перед сотрудниками и работниками пожарной охраной .

Исходя из выше сказанного, инновационные технологии, научные знания, современные материалы и техника требует высокой квалификации сотрудников и операторов. Следовательно, необходимо изменять подход в обучении кадров не только на теоретическом, но прежде всего на практическом уровне.

Основа гипотезы заключается в следующем, исходя из анализа, мы выявили слабые места подготовки. Внеся корректировку в план профессиональной подготовки для экспериментальной группы увеличением практических часов по таким предметам как пожарно-тактическая подготовка, аварийно-спасательные работы, пожарная и аварийно-спасательная техника, оказание первой помощи, отработке упражнений по профессиональной подготовке и уменьшением количества теоретических часов по психологической подготовке, гражданская оборона и мобилизационная подготовка, общественно-государственная подготовка, пожарно-профилактическая подготовка.

Это основано на том, что большая часть выездов для 2 ПСО ФПС ГПС Главного Управления по Алтайскому краю характеризуются в следствии специфичности района выезда (плана привлечения сил и средств) гарнизона, а именно прохождении Федеральной трассы Р 256 (Чуйский тракт), Региональной К-06, большим количеством ДТП различного характера. Жилой застройкой жилого фонда в основном «Хрущевского» времени строительства, и применении ручных лестниц и маршевых пролетов, из за малой возможности применения высотной техники, такой как АЛ-30 и АКП-30.

Большая часть города застроена частным домостроением, а именно Заречная часть города на 85 % состоит из частного сектора, что подразумевает под собой применение горючих веществ, ЛВЖ, ГЖ, печного отопления и конечно же применение строительных материалов 5 степени огнестойкости.

Второй (основной) этап (февраль- ноябрь 2024 г.) – разрабатывались и реализовывались экспериментальная проверка их результативности.

Подготовка к профессиональной деятельности включает в себя, с одной стороны, овладение основами знаний, необходимых в практической деятельности, а с другой – формирование профессиональных умений и приобретение первоначального практического опыта.

Реализация нашей гипотезы началась с корректировки тематического плана занятий по профессиональной подготовке личного состава дежурных караулов.

Пожарно-тактическая подготовка:

- увеличение времени в программе подготовки по обращению и тушению предметов из дерева, лвж, домов оборудованных газом;

- развертывание сил и средств в условиях особой опасности для личного состава подразделений пожарной охраны, соблюдение правил охраны труда;

пожарная и аварийно-спасательная техника:

- изучение и отработка комбинированного подъема в окна жилых домов на учебной башне;

- изучение и способы применение стволов с большим и малым расходом, стволов высокого давления;

аварийно-спасательные работы:

- изучение и способы применения аварийно-спасательного оборудования и инструмента, ГАСИ;

пожарно-строевая подготовка:

- отработка упражнений по профессиональной подготовке для всего личного состава без учета возрастного коэффициента(на оценку отлично, либо хорошо).

Для практических занятий основными задачами являются:

- приобретение умений и навыков использования теоретических знаний на практике;

- достижения высоких результатов в применении ПТО и В, ГАСИ в кратчайшие сроки и получении высокого результата ;

- выявление опорных знаний и умений обучающихся, необходимых для проведения работ,

- инструктивная беседа об особенностях методики выполнения работы с демонстрацией приемов работы,
- пробное выполнение операций с анализом ошибок,
- тренировочные упражнения для закрепления умений и навыков,
- рефлексия (фиксацией результатов, анализ и оценка выполненных работ и степени овладения обучающимися умения).

Третий (заключительный) этап (декабрь 2024 г.) – завершалась опытно-экспериментальная работа, проводились систематизация, обобщение и литературное оформление в виде текста.

Для определения показателей теоретических знаний и уровня развития практических навыков сотрудников нами выделены наиболее значимые показатели в профессиональной подготовке:

- умение выполнять действия номеров расчета на основных пожарных автомобилях при проведении различных видов развертывания сил и средств;
- умение производить расчеты параметров развития и тушения пожара;
- умение при тушении пожара и проведении аварийно-спасательных работ эксплуатировать немеханизированный, механизированный, гидравлический инструмент и оборудование [3].

При оценке уровня подготовки двух групп, экспериментальной и контрольной, применялась тестовая система для теории, и выполнение практических заданий.

Критерии оценивания тестовых работ:

- оценка «5» ставится, если выполнено не менее 90% от предложенных ему заданий (комплекса заданий).
- оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% и не более 89% от предложенных ему заданий (комплекса заданий).
- оценка «3» ставится, если выполнено не менее 70% и не более 79% от предложенных ему заданий (комплекса заданий).
- оценка «2» ставится, если выполнено менее 70% от предложенных ему заданий (комплекса заданий).

Критерии оценивания практических заданий:

- выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, правильности выполнения и времени выполнения (без учета возрастного коэффициента).

Итоговое оценивание проводилось по результатам теоретической и практической работ по шкале уровня подготовки: низкий, средний и высокий уровни [3].

Проведенный анализ результатов прохождения входного контроля у контрольной и экспериментальной групп показал, что у всех сотрудников либо низкий, либо средний уровень подготовки. При этом суммарное количество баллов не имело большого разброса. Обобщенные результаты входного контроля представлены на диаграмме (рис 1).

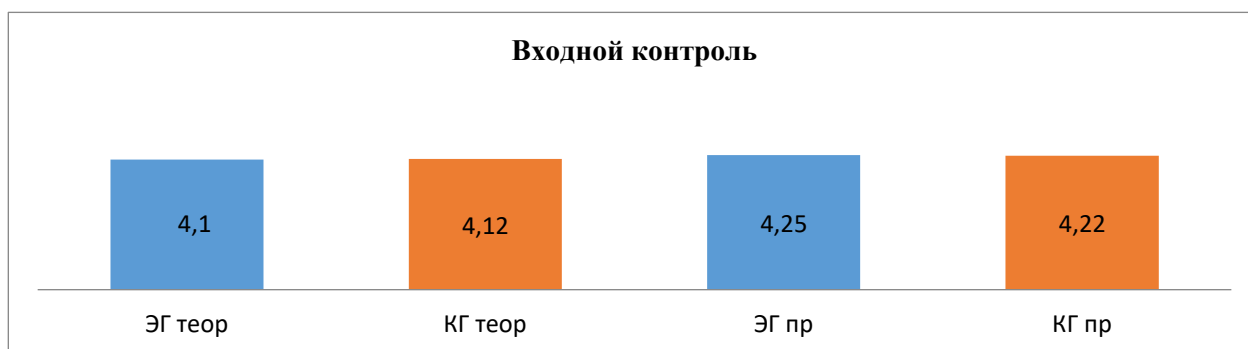


Рисунок № 1. обобщенные результаты входного контроля

Для определения результативности нашей экспериментальной программы и установления уровня развития теоретических и практических навыков, проведен итоговый контроль. Результаты итогового контроля представлены на диаграмме (рис 2).

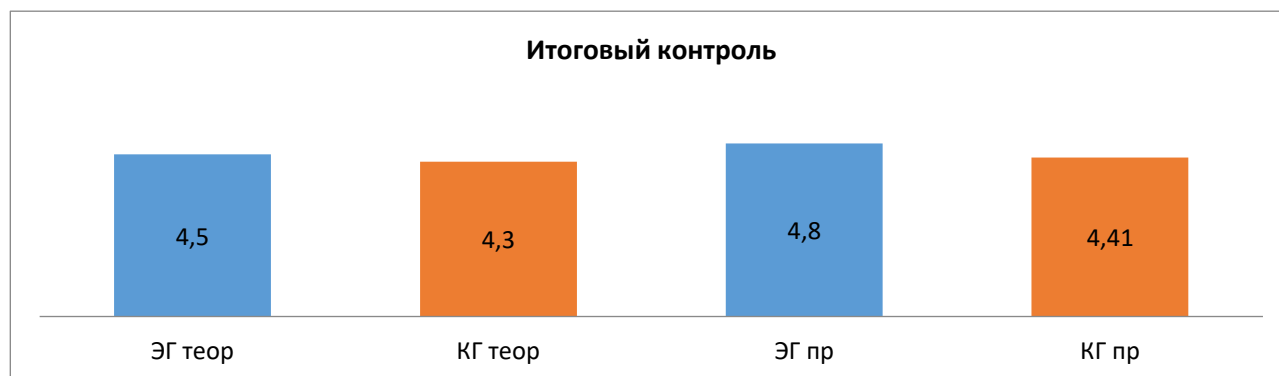


Рисунок № 2 результаты итогового контроля

Анализ результатов опытно-экспериментальной работы показывает, что в экспериментальной группе произошли существенные изменения по всем показателям сотрудников в лучшую сторону

Приведенный анализ результатов опытно-экспериментальной работы допускает сделать вывод: применение предложенных нами организационных мероприятий позволяет результативно формировать практические навыки в процессе профессиональной подготовки.

Однако однозначно нельзя говорить о том, что только изменение программы дало улучшение показателей подготовки сотрудников 2 ПСО ФПС ГПС Главного Управления по Алтайскому краю, но также сыграли роль возрастные данные и опыт работы по тушению пожаров.

Заключение.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что:

- разработаны и внедрены в образовательный процесс 2 ПСО ФПС ГПС Главного Управления по Алтайскому краю профессиональные условия формирования практических умений в процессе профессиональной подготовки сотрудников;
- предложены разработанные автором критерии и охарактеризованы уровни подготовки практических навыков сотрудников;
- с учетом полученных данных о сформированности знаний и умений сотрудников адаптирована программа практических занятий с начальниками, помощниками начальников караула, командирами отделений пожарноспасательных частей;

Полученные результаты могут быть использованы при разработке учебно-методических материалов в системе профессиональной подготовки, при составлении тематических планов и программ для сотрудников Главного Управления по Алтайскому краю.

Список источников

1. Белобородова О.И., Димухаметов Р.Р., Давлетшин А.А., Первоначальная подготовка пожарных, Учебно-методическая литература Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2022.
2. Пожарно-строевая подготовка: Учебное пособие / Домаев Е.В., Москвин Н.В., Воробьев Р.С. - Железногорск:ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017.
3. Сукало, Г. М. Организация деятельности пожарной охраны : учебник / Г. М. Сукало. - Москва : Директ-Медиа, 2023.

4. <https://fireman.club/statyi-polzovateley/sistema-pozharotusheniya-kompressionnoj-penoi-natisk-harakteristiki-i-vozmozhnosti>.

5. Пери́на, А. И. Современные технологии пожаротушения / А. И. Пери́на, Б. Д. Байтасов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 42 (384). — С. 222-226. — URL: <https://moluch.ru/archive/384/84634/> (дата обращения: 18.11.2024).

6. Трояк, А. Ю. Условия формирования практико-ориентированных умений в процессе профессиональной подготовки курсантов вузов МЧС России: теория и практика: материалы 25-й Международной научно-практической конференции, 07-08 апреля 2020 г., Екатеринбург. - Т. 2 / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. - Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2020.

7. Приказ ГУ МЧС России по Алтайскому краю № 41 от 20.01.2021г. «Об организации принятия упражнений по газодымозащитной службе, пожарно-строевой и тактико-специальной подготовке».

ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ АВИАЦИОННО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ В ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ РСЧС

А.В. Крухмалев

*Дальневосточная пожарно-спасательная академия-филиал Санкт-Петербургского
университета ГПС МЧС России*

Аннотация.

В данной статье рассматриваются преимущества беспилотных летательных аппаратов, которые могут сделать эффективней работу пожарно-спасательных подразделений.

Ключевые слова: дроны, мониторинг, эффективность, пожарно-спасательные подразделения.

В наше время нельзя представить мир без передовых технологий и инновационных решений. Они способствуют более эффективному обеспечению безопасности в повседневной жизни человека. Анализ работы системы МЧС России свидетельствует о том, что улучшение реагирования на чрезвычайные ситуации возможно благодаря внедрению передовых технологий, применению мобильных средств спасения и оснащению подразделений высокоэффективным оборудованием. Интеграция самых современных технологий и оборудования становится ключевым элементом научно-технического прогресса в наше время. К высокотехнологичным решениям относятся не только промышленные инновации, но и социальные, включая системы распространения информации, методы коллективной работы и образования.

В рамках поиска направлений для развития, внедрения и освоения инноваций, а также для решения задач, связанных с использованием высокотехнологичных средств аварийно-спасательных работ, включая беспилотные летательные аппараты, создано специализированное управление. Его задача – эффективное применение беспилотных летательных аппаратов и современных аварийно-спасательных устройств в зонах чрезвычайных ситуаций.

Пожарные дроны — это тип дронов общественной безопасности, которые могут служить в качестве службы быстрого реагирования. Эти небольшие беспилотные летательные аппараты (БПЛА) оснащены передовыми технологиями, такими как тепловизионная камера, для оказания помощи пожарным в критических ситуациях.

Пожары, возникающие в домах и других зданиях, а также лесные пожары вызывают множество проблем со здоровьем, включая гибель людей и животных, в дополнение к большим экономическим потерям. Кроме того, подразделения пожарной охраны, подвергают свои жизни большому риску, чтобы ликвидировать пожар.

Осуществление мониторинга стихийных бедствий с использованием вертолетов или самолетов занимает очень большое количество времени на приведение их в состояние боевой готовности, в то время как дрон может быть задействован незамедлительно, экономя драгоценное время при оценке чрезвычайных ситуаций.

Благодаря технологиям дроны могут поддерживать исправную работу в неблагоприятных условиях, таких как дождь, снег или экстремальных экстремальные температуры.

Дроны так же оборудуются специальными датчиками, которые могут обнаружить людей даже при сильном задымлении помещения, что имеет большое значения в ситуациях, когда жизням людей угрожает опасность.

БПЛА также могут использоваться для мониторинга дорожного движения и опасных происшествий, таких как утечки газа из транспортных средств, таких как железнодорожный вагон.

Внедрение дронов является важным этапом развития системы РСЧС, ведь они могут выполнять следующие функции:

Пожарные дроны могут использоваться в качестве службы быстрого реагирования, поскольку они предоставляют фотоснимки до того, как бригады будут отправлены на место чрезвычайной ситуации, тем самым сводя к минимуму риски для личного состава подразделений МЧС России на земле. Это может включать в себя выявление областей с высокой температурой, концентрацией горючих материалов или газа, а также обрушение крыш.

Пожарный дрон оснащен специальными датчиками и тепловизорами для идентификации целей в дыму и сбора информации для улучшения общественного наблюдения. Как при лесных, так и при городских пожарах тепловизор обеспечивает обнаружение высокой температуры, возгорания и прогрессирование пожара. Он также может помочь найти людей, находящихся в опасности, определить выходы и найти наиболее опасные области. Также дрон может оснащаться дозаторами и водометами для помощи в тушении пожара. Пожарный дрон может иметь динамиками, за счет чего осуществляется общение с людьми, находящимися в опасности.

Дрон может транслировать обстановку на месте происшествия, помогая руководителю тушения пожара принимать решения и ускорять реагирование на чрезвычайные ситуации.

Дроны могут выступать в качестве ретрансляторов в районах, где традиционные устройства связи не могут быть задействованы из-за огневых помех.

Беспилотные летательные аппараты могут снизить потребность в рабочей силе, специализированном оборудовании, что делает их более экономичным решением.

Дроны обеспечивают безопасность за счет снижения воздействия опасных факторов пожара на личный состав подразделений пожарной охраны. Они собирают важную информацию и оценивают ситуацию до того, как пожарные войдут в горящее здание, предоставляя ценную информацию об интенсивности, структуре пожара и потенциальных опасностях. Оснащенные камерами высокого разрешения и тепловизорами, они предоставляют фотосъемку в режиме реального времени, повышая осведомленность подразделений для принятия решений для успешной ликвидации пожара, маршрутов эвакуации и расстановки сил и средств. Это обеспечивает безопасность как пожарных, так и пострадавших.

После того, как пожар ликвидирован, дроны могут участвовать в этапе оценки и восстановления поврежденных территорий после пожара. Они направляются на место происшествия для получения фотоснимков и проведения обследований поврежденных районов, обеспечивая подробное визуальное документирование последствий пожара. Пролетая над выжженным ландшафтом, дроны могут создавать карты наиболее пострадавших районов, которые помогают оценить степень повреждения конструкций, растительности и инфраструктуры. Эта информация помогает в расследовании причин пожара и планирования процесса восстановления.

Таким образом применение БПЛА значительно улучшит работу системы РСЧС, в области мониторинга за стихийными бедствиями, проведения спасательных работ и тушения пожара.

Список использованных источников

1. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ (ред. от 29.12.2022) // Собрание законодательства РФ от 24.03.1997. № 12. Ст. 1383.
2. Федеральный закон от 03.07.2016 № 291-ФЗ «О внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ от 04.07.2016, № 27 (Часть 1). Ст. 4224.
3. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 № 138 (ред. от 02.12.2020) «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации».
4. Электронный ресурс: <https://mchs.gov.ru/ministerstvo/o-ministerstve/tehnika/aviacionnaya-tehnika/bespilotnye-letatelnye-apparaty>.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ НАНОМОДИФИЦИРОВАННЫХ ЖИДКОСТЕЙ В СИСТЕМЕ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ОКРАСОЧНОЙ КАМЕРЫ

Емельянова Анна Николаевна

*Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной
службы МЧС России*

Аннотация.

Предложен инновационный способ повышения пожарной безопасности процессов окраски. Рассмотрено практическое применение наномодифицированных растворителей в системе противопожарной защиты окрасочной камеры. Предложено техническое решение получения наномодифицированных растворителей в условиях технологического процесса.

Ключевые слова: органический растворитель, углеродные наноструктуры, интенсивность испарения, система противопожарной защиты

Окрасочные камеры являются зоной повышенного риска возникновения пожара вследствие присутствия значительного количества горючих паров лакокрасочных материалов. В условиях ограниченного объема окрасочных камер наблюдается стремительное развитие опасных факторов пожара. Снижение видимости в дыму и повышенная температура окружающей среды являются критическими факторами развития пожара. Снижение видимости в дыму затрудняет эвакуацию персонала, а достижение критической температуры повышает риски термического поражения. Для защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и ограничения последствий такого воздействия предназначена система противопожарной защиты. Система противопожарной защиты окрасочной камеры является необходимым условием обеспечения пожарной безопасности технологических процессов, связанных с применением легковоспламеняющихся жидкостей. Назначение системы противопожарной защиты заключается в защите людей и имущества от воздействия опасных факторов пожаров и ограничении такого воздействия. Время достижения критических значений опасных факторов пожара зависит от объемно-планировочных решений помещения, наличия и исправности систем вентиляции, физико-химических свойств горючего вещества, площади разлива вещества.

Проблема обеспечения пожарной безопасности процессов окраски остается актуальной. Лакокрасочные материалы характеризуются высокой пожарной опасностью, обусловленной пожаровзрывоопасностью входящих в состав растворителей. Входящие в состав компоненты способны к испарению и к дальнейшему образованию взрывоопасных смесей. Современные тенденции обеспечения пожарной безопасности направлены на разработку материалов с пониженной пожарной опасностью [1].

Одним из перспективных направлений снижения пожарной опасности процессов окраски является использование модифицированных растворителей, изменение физико-химических свойств которых способствует уменьшению площади разлива и снижению интенсивности испарения.

Проведены исследования по влиянию углеродных наноструктур на интенсивность испарения органических растворителей, являющихся основными компонентами лакокрасочных материалов. Объектом исследования выступал растворитель Р-646. В качестве модифицирующих компонентов использовали астралены [2]. Углеродные наноструктуры

способны снижать тепловыделение, уменьшать площадь разлива, снижать интенсивность испарения. Модифицирование жидкости происходило с концентрацией наноструктур 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 об.%. Равномерное распределение углеродных наноструктур в объеме жидкости проводилось в ультразвуковой ванне «UltraSonic Cleaner Raup». Ультразвуковое воздействие необходимо для диспергирования твердых частиц в объеме жидкостной среды. Исследование интенсивности испарения модифицированного растворителя происходило с открытой поверхности в вытяжном шкафу с фиксацией изменения массы образцов на лабораторных весах. Результаты экспериментального исследования представлены на рисунке.

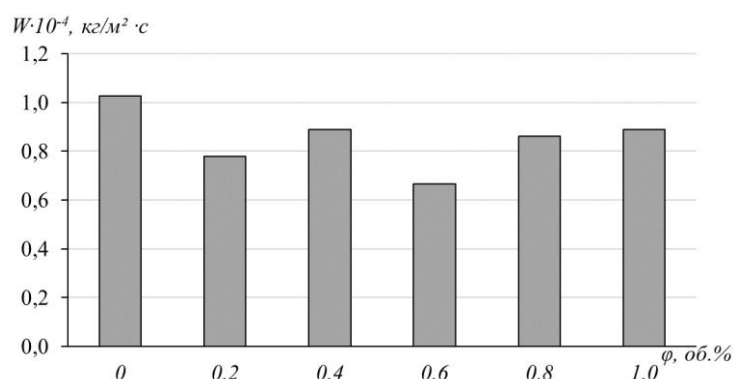


Рисунок - Интенсивность испарения модифицированного растворителя Р-646

Полученные результаты показывают изменение интенсивности испарения модифицированного растворителя с разной концентрацией астраленов на 13 %. Снижение интенсивности испарения модифицированного растворителя по сравнению с исходным образцом связано с изменением поверхностного натяжения жидкости. Наноструктуры создают сетчатую поверхность на поверхности жидкости. В результате поверхностное натяжение жидкости увеличивается, скорость испарения замедляется и уменьшается интенсивность испарения. Изменение интенсивности испарения приводит к увеличению времени образования взрывоопасной концентрации. Однако при определенных концентрациях углеродных наноструктур происходит повышение интенсивности испарения. Этот эффект обусловлен агломерацией наноструктур, что способствует увеличению расстояний между частицами и снижению стабильности наножидкости [3, 4].

Для практической реализации способа снижения пожарной опасности процессов окраски предложено техническое решение получения модифицированной жидкости в условиях технологического процесса [5]. Смеситель наносuspensions предназначен для получения наножидкостей и может быть использован при получении лаков и красок. Принцип действия устройства заключается в диспергировании наноструктур в объеме жидкости. Для равномерного распределения наноструктур предусмотрено устройство ультразвукового воздействия, под действием которого наноструктуры равномерно распределяются в объеме жидкости.

Модифицирование органических растворителей и практическая реализация способа модифицирования жидкостей представляется перспективным подходом в решении проблемы обеспечения пожарной безопасности процессов окраски. Предлагаемый способ позволит снизить риск возникновения пожаров при проведении окрасочных работ.

Список источников

1. Иванов А.В., Ивахнюк Г.К., Медведева Л.В. Методы управления свойствами углеводородных жидкостей в задачах обеспечения пожарной безопасности // Пожаровзрывобезопасность. - 2016. Т. 26, № 9. - С. 30-37. DOI: 10.18322/PVB.2016.25.09.30-37.
2. Structural and magnetic resonance study of astralen nanoparticles / A.I. Shames [et al.] // Diamond and related materials. 2009. Vol. 18. № 2-3. P. 505–510.
3. Tanvir S., Qiao L. Surface tension of nanofluid-type fuels containing suspended nanomaterials // Nanoscale Research Letters. – 2012. - Vol. 7, № 1. - P. 226. DOI: 10.1186/1556-276X-7-226.
4. W. Yu, H. Xie. A review on nanofluids: preparation, stability mechanisms, and applications. Journal of Nanomaterials, 2012. 17 p. DOI: 10.1155/2012/435873.
5. Андрюшкин А.Ю., Башаричев А.В., Емельянова А.Н., Симонова М.А., Фатина А.А. Смеситель наносuspensions. Патент на полезную модель RU 163045 U1, 10.07.2016. Заявка № 2015150784/05 от 26.11.2015.

**ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ И
ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ В ФГКУ «СПЕЦИАЛЬНОЕ
УПРАВЛЕНИЕ ФПС № 19 МЧС РОССИИ» В РАМКАХ ИЗМЕНЕНИЯ
НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РФ**

Григорий Артурович Сапрыкин
Татьяна Васильевна Зинченко
кандидат педагогических наук

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье представлены технология оказания первой помощи и психологической поддержки в соответствии с изменением в нормативно-правовом законодательстве РФ в вопросе оказании первой помощи пострадавшим; проведено исследование по оцениванию уровня подготовки личного состава ФГКУ «Специальное управление ФПС № 19 МЧС России» в соответствии с утвержденным Порядком и Перечнем состояний при которых оказывается первая помощь

Ключевые слова: первая помощь, психологическая поддержка, перечень, порядок, алгоритм, укладка.

Обучение правилам оказания первой помощи и психологической поддержки является основной задачей в области защиты населения.

Согласно действующему законодательству, первая помощь пострадавшим оказывается при несчастных случаях, ранениях, травмах, поражениях, отравлениях и других состояниях, и заболеваниях, несущих угрозу жизни и здоровья пострадавшим до оказания первой помощи [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

В частности, пожарно-спасательные подразделения МЧС России в числе первых привлекаются к тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, зачастую, именно сотрудники пожарно-спасательных подразделений оказывают первую помощь и психологическую поддержку пострадавшим до прибытия скорой медицинской помощи или до передачи медицинским работникам.

Из вышесказанного следует, что сотрудники и работники системы МЧС России должны владеть профессиональными компетенциями в оказании первой помощи пострадавшим, в результате экстренной ситуации.

Фактор времени, как выживаемости имеет колоссальное значение, особенно для тяжело раненных и пораженных пострадавших. Правило «Золотого часа» повышает уровень выживаемости пострадавших и значительно снижает уровень осложнений у подобной категории лиц.

Ежегодно на территории РФ происходит более 300 тыс. пожаров, Обращаясь к статистическим данным рассмотрим динамику показателей реагирования подразделений ФГКУ СУ № 19 МЧС России на протяжении трех лет.

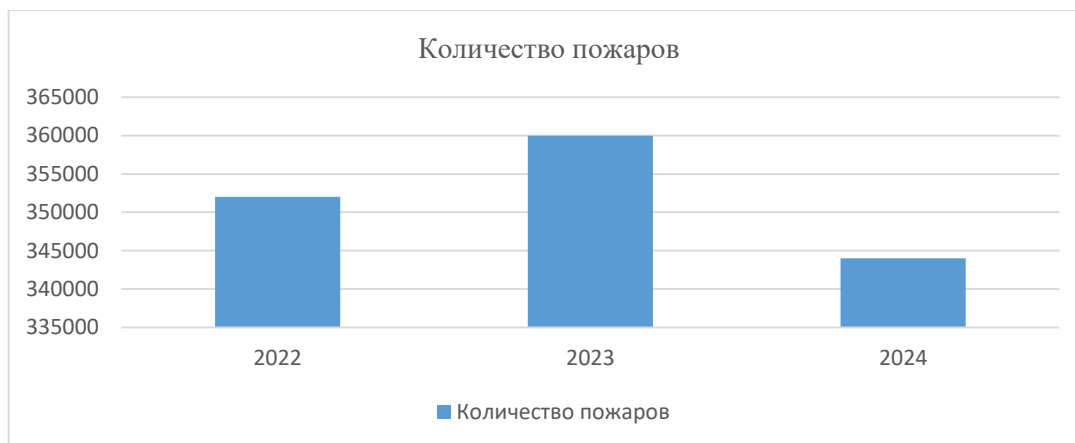


Диаграмма 1. Статистика пожаров на территории РФ в период с 2022 по 2024 год.



Диаграмма 2. Статистика пожаров на территории ФГКУ «Специальное управление ФПС № 19 МЧС России» в период с 2022 по 2024 год.

Анализ данных показателей указывает на то, что количество пожаров на территории Российской Федерации снижается, но данная положительная динамика не отменяет факт роста количества человеческих жертв при пожаре. Так, за 2023 год пожары унесли порядка 7,2 тыс. жизней, в 2024 году эта число составляет 7,3 тыс. жизней.

Совершенствование знаний и навыков по оказанию первой помощи и психологической поддержки является одной из важнейших задач в системе боевой подготовки личного состава.

Выполнение данной задачи достигается путем обучения личного состава путем проведения занятий по первой помощи, на которых сотрудники отрабатывают теоретические и практические навыки по оказанию первой помощи и психологической поддержки населению.

Подготовка личного состава подразделений пожарной охраны проводится в соответствии с Приказом МЧС России от 26 октября 2017 года № 472, который утверждает Порядок подготовки личного состава пожарной охраны. Данный приказ содержит годовой план распределения времени по дисциплинам.

Согласно данному плану, на изучение дисциплины «Оказание первой помощи» выделяется 10 учебных часов в год – это является главной проблемой, влияющей на качество подготовки личного состава по оказанию первой помощи. Сотрудники системы МЧС России в числе первых прибывают на место бедствия, чрезвычайной ситуации и именно на них возлагается задача по оказанию первой помощи пострадавшим. Этот факт говорит о том, что отработка практических навыков по оказанию первой помощи пострадавшим должна быть на высоком уровне и доведена до автоматизма.

Стоит отметить, что сотрудники и работники системы МЧС России обязаны совершенствовать знания и навыки по оказанию первой помощи пострадавшим. В

подразделениях Государственной противопожарной службы регулярно проводятся теоретические и практические занятия с личным составом по методам и приемам оказания первой помощи. Отработка упражнений по оказанию первой помощи проводится в соответствии с Распоряжением МЧС России от 15.12.2024 г., в котором утвержден Сборник упражнений по профессиональной подготовке личного состава подразделений пожарной охраны.

Подготовка личного состава должна носить системный характер, напрямую зависящий от развития материально-технической базы пожарно-спасательных подразделений, с использованием новейших технических разработок, технологий и методик проведения как аварийных, так и спасательных работ.

Однако, стоит отметить, что существуют проблемы в области оптимизации учебного процесса в пожарно-спасательных подразделениях. Одной из немаловажных проблем является недостаточная материально-техническая оснащенность подразделений требующимся современным оборудованием для отработки навыков по оказанию первой помощи таких как: функциональные тренажеры для отработки сердечно-легочной реанимации взрослым и детям (Ambu Manikin Management Module; laerdal resusci Anne (Младенец)), современное спасательное оборудование, отвечающее своим программным обеспечением и качественными характеристиками.

Не все подразделения пожарной охраны оснащены подобным оборудованием для отработки различных способов и методов оказания первой помощи.

Также в настоящее время необходимым условием для качественной подготовки личного состава является использование актуальной нормативно-правовой базы.

Согласно Федеральному закону от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», сотрудники и работники системы МЧС России входят в категорию лиц, которые обязаны оказывать первую помощь гражданам.

С 2012 года в течении двенадцати лет личный состав осуществлял спасение пострадавших согласно Универсального алгоритма первой помощи. [8]

Современные реалии диктуют свои изменения и в вопросах оказания первой помощи, с 1 сентября 2024 года в силу вступил Приказ Минздрава РФ № 220н, в котором утвержден новый Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь, а также изменен Порядок оказания первой помощи пострадавшим.

Согласно данному приказу полностью изменен, переработан и сформирован новый Порядок мероприятий оказания первой помощи. Важнейшими изменениями являются следующие:

- приступать к оказанию первой помощи следует, убедившись в отсутствии угрожающих факторов жизни и здоровью оказывающего ее лица;
- если отсутствует выраженный до начала оказания первой помощи отказ гражданина или его законного представителя от оказания первой помощи, то первая помощь оказывается;
- первая помощь оказывается строго согласно утвержденному Перечню мероприятий по оказанию первой помощи;
- мероприятия по оказанию первой помощи могут проводиться как в полном объеме, так и путем выполнения отдельных мероприятий;
- при наличии нескольких пострадавших, первоочередность в оказании первой помощи складывается исходя из тяжести их состояния, однако приоритет должен отдаваться несовершеннолетним;
- при оказании первой помощи разрешено использование медицинских изделий и лекарственных препаратов;
- при оказании первой помощи, а в частности при сердечно-легочной реанимации разрешено использование автоматических наружных дефибрилляторов;

- порядком мероприятий по оказанию первой помощи более не предусмотрена оценка наличия или отсутствия кровообращения путем проверки пульса, а также специфические способы остановки кровотечения, которым сложно обучать широкие слои граждан.

В соответствии с изменением нормативно-правового законодательства, сформирован актуальный Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь и как следствие, изменился и Порядок оказания первой помощи пострадавшим.

Таблица 1. Сравнение Перечня состояний, при которых оказывается первая помощь

№ п/п.	Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь	
	Приказ Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 № 477н	Приказ Минздрава РФ от 03.05.2024 № 220н
1.	Отсутствие сознания.	Отсутствие сознания.
2.	Остановка дыхания и кровообращения.	Остановка дыхания и (или) остановка кровообращения.
3.	Наружные кровотечения.	Нарушение проходимости дыхательных путей инородным телом и иные угрожающие жизни и здоровью нарушения дыхания.
4.	Инородные тела верхних дыхательных путей.	Наружные кровотечения.
5.	Травмы различных областей тела.	Травмы, ранения и поражения, вызванные механическими, химическими, электрическими, термическими поражающими факторами, воздействием излучения.
6.	Ожоги, эффекты воздействия высоких температур, теплового излучения.	Отравления.
7.	Отморожение и другие эффекты воздействия низких температур.	Укусы или ужаления ядовитых животных.
8.	Отравления.	Судорожный приступ, сопровождающийся потерей сознания.
9.		Острые психологические реакции на стресс.

В новом Перечне состояний, при которых оказывается первая помощь включены новые состояния, такие как: укусы или ужаления ядовитыми животными; судорожный приступ, сопровождающийся потерей сознания; острые психологические реакции на стресс. Также стоит отметить, что, согласно новому Перечню, состояние нарушения проходимости дыхательных путей инородным телом и иные угрожающие жизни и здоровью нарушения дыхания заняли третью строчку по важности, а наличие признаков и видов наружного кровотечения определяются при обзорном осмотре обнаруженного пострадавшего и принять меры к его остановке.

Инновационным средством оказания первой помощи пострадавшим и аварийным пожарным представлен автоматический наружный дефибриллятор. Порядок проведения базовой СЛР с автоматическим наружным дефибриллятором является необходимой компетенцией в рамках новых нормативных документов, регламентирующих оказание и

объем первой помощи пострадавшим, что приводит к существенным изменениям Универсального алгоритма оказания первой помощи



Рис. 1. Универсальный алгоритм оказания первой помощи

С 26 апреля 2024 года, Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации № 209н утверждены требования к комплектации укладки для оказания первой помощи с применением медицинских изделий для оснащения пожарных автомобилей. Согласно данному приказу в комплектацию входят:

- жгут кровоостанавливающий;
- бинты марлевые медицинские или бинты фиксирующие эластичные разных размеров;
- салфетки медицинские стерильные;
- лейкопластырь бактерицидный;
- лейкопластырь рулонный;
- устройство для проведения искусственного дыхания «Рот-Устройство-Рот»;
- ножницы для разрезания перевязочного материала и ткани;
- перчатки медицинские;
- маска медицинская нестерильная одноразовая;
- покрывало спасательное изотермическое.

В целях повышения качества подготовки личного состава СПСЧ-6 ФГКУ «Специальное управление ФПС № 19 МЧС России» по оказанию первой помощи и психологической поддержки, были проведены практические занятия, составленные согласно Приказу МЧС России от 26.10.2017 года № 472 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны»[5].

С сотрудниками изучен Перечень и Порядок оказания первой помощи, проведен ряд практических занятий, где отработаны практические навыки оказания первой помощи пострадавшим до автоматизма, а также сдан практический зачет по данной дисциплине.



Рис. 2. Отработка практических навыков по оказанию первой помощи при попадании инородного тела в дыхательные пути



Рис. 3. Отработка практических навыков по проведению сердечно-легочной реанимации пострадавшему



Рис. 4. Отработка практических навыков по проведению сердечно-легочной реанимации пострадавшему с использованием автоматического наружного дефибрилятора

В рамках практических занятий, личный состав СПСЧ-6 отработал такие упражнения, как:

- Оценка безопасности «пострадавшего»;
- Оценка состояния «пострадавшего»;
- Сердечно-легочная реанимация «пострадавшему»;
- Придание «пострадавшему» устойчивого бокового положения;
- Наложение кровоостанавливающего жгута «пострадавшему»;
- Наложение повязки на локтевой/коленный сустав «пострадавшему»;
- Наложение повязки на плечевой сустав «пострадавшему».

Также отработаны мероприятия по восстановлению дыхательных путей пострадавшему и проведение сердечно-легочной реанимации взрослым и несовершеннолетним, впервые отработал на практике действия с автоматическим наружным дефибриллятором

Симуляционные технологии, позволяют в реальном времени моделировать ситуации, максимально приближают к реальным событиям, а современное симуляционное оборудование способствует отработке точности постановки рук спасающего, контроль глубины и частоты непрямого массажа сердца, контроль частоты и объема дыхания (ИВЛ), эффективность сердечно-лёгочной реанимации (СЛР).

. Необходимо отметить заинтересованность личного состава в оказании психологической поддержки при острых стрессовых реакциях у пострадавших, в условиях экстренных или чрезвычайных ситуаций. Определение признаков острых стрессовых реакций, изучение и применение технологий психологической поддержки являются профессиональной компетенцией личного состава пожарно-спасательных подразделений.

По итогам принятия зачетов отслеживается положительная динамика в освоении сотрудниками практических навыков по оказанию первой помощи пострадавшим. Этому способствует актуализация учебной литературы при составлении методических планов и планов-конспектов, а также не маловажную роль играет отработка действий на современных, высококачественных тренажерах, позволяющих наиболее точно отследить качество оказания первой помощи пострадавшим.

В заключении стоит отметить, проблемы, связанные с риском, способны решить только высококвалифицированные специалисты системы безопасности. В связи с этим, подготовка по оказанию первой помощи таких профессиональных групп, как пожарные, спасатели, стоит в качестве конкретной задачи в области защиты населения при ЧС.

Список использованных источников

1. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 N 68-ФЗ (последняя редакция). (б.д.). Получено из https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/

2. Федеральный закон "О пожарной безопасности" от 21.12.1994 N 69-ФЗ (последняя редакция). (б.д.). Получено из https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/

3. Федеральный закон "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" от 21.11.2011 N 323-ФЗ (последняя редакция). (б.д.). Получено из https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/

4. Приказ МЧС России от 16.09.2024 N 777 "Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2024 N 80117). (б.д.). Получено из https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_490326/

5. Приказ МЧС России от 26 октября 2017 г. N 472 "Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны" (с изменениями и дополнениями). (б.д.). Получено из <https://base.garant.ru/71833062/>

6. Приказ Минздрава России от 03.05.2024 N 220н "Об утверждении Порядка оказания первой помощи" (Зарегистрировано в Минюсте России 31.05.2024 N 78363). (б.д.). Получено из https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_477698/

7. Приказ Минздрава России от 26.04.2024 N 209н "Об утверждении требований к комплектации укладки для оказания первой помощи с применением медицинских изделий для оснащения пожарных автомобилей". (б.д.). Получено из https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_477392/

8. Приказ Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 N 477н (ред. от 07.11.2012) "Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи" (Зарегистрировано в Минюсте России 16.05.2012 N 24183). (б.д.). Получено из <https://mchs.gov.ru/dokumenty/normativnye-pravovye-akty-ministerstv-i-vedomstv/600>

9. Распоряжение МЧС России от 15 декабря 2024 г. N 1224 "Об утверждении Сборника упражнений по профессиональной подготовке личного состава федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы". (б.д.). Получено из <https://base.garant.ru/411191491/>

10. Зинченко, Т. В.-Ж.-1. (б.д.). Зинченко, Т. В. "Организация и оказание первой помощи пострадавшим при ЧС" Учебное пособие / Зинченко Т.В., - Железногорск: ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2023. - 127с.

11. Первая помощь: учебное пособие для лиц, оказывающих первую помощь в соответствии с Порядком оказания первой помощи, Зинченко Т.В. (б.д.).

О ВАЖНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ПРОБОЯ ПО ПОВЕРХНОСТИ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ В СОВРЕМЕННОЙ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ

Шойванов Павел Владимирович¹

Здоровцев Геннадий Геннадьевич²

Горбунов Александр Сергеевич³

Научный руководитель: кандидат технических наук, доцент

¹ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Хабаровскому краю

²ДВГУПС г. Хабаровск

³ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассмотрены проблемы, с которыми сталкиваются пожарные эксперты при определении поверхностных пробоев на сгоревших печатных платах бытовых приборов. Представлены результаты исследования электронной печатной платы по вине дугового пробоя и описание процесса развития возгорания в стиральной машине. Обоснована необходимость разработки экспериментальной установки для исследования поведения дугового пробоя на печатной плате. Представлена структурная схема экспериментальной установки исследования дугового пробоя.

Ключевые слова: поверхностный пробой; эксперты в области пожарной безопасности; методика определения; комплексный анализ, электронная печатная плата.

Согласно официальным данным ВНИИПО МЧС России за последнее десятилетие наблюдается устойчивое увеличение количество пожаров по вине электрооборудования см. рис. 1 [1]. При этом есть устойчивая закономерность в увеличении и количества погибших при пожаре, что отражено на рис. 2.

Известно, что к возникновению пожара по вине электрооборудования приводят следующие факторы:

- 1) короткое замыкание (далее по тексту – КЗ);
- 2) перегрузка;
- 3) большое переходное сопротивление (далее по тексту – БПС).

Короткое замыкание. Пожарная опасность КЗ характеризуется двумя показателями, которые могут явиться причиной образования нескольких очагов пожара: способностью изоляции проводов возгораться от нагрева токопроводящей жилы короткого замыкания и способностью проводов образовывать в момент замыкания раскалённые частицы проводниковых материалов вызывающих вторичное возгорание находящейся рядом пожарной нагрузки.

Перегрузка. Перегрузкой называется такой аварийный режим, при котором в проводниках электрических сетей, машин и аппаратов возникают токи, длительно превышающие величины, допускаемые нормами и в итоге приводящие к перегреву и возгоранию.

Переходные сопротивления. Переходными называются сопротивления в местах перехода тока с одной контактной поверхности на другую через площадки действительного их соприкосновения. В таком контактном соединении за единицу времени выделяется

некоторое количество теплоты, пропорциональное квадрату тока и сопротивлению участков действительного соприкосновения, что приводит к возрастанию температуры контакта.

Одним из крайне опасных и непредсказуемых аварийных режимов, от которого на сегодняшний день практически нет защиты является дуговой пробой или искрение по поверхности электронной печатной платы. Несмотря на многочисленные исследования на сегодняшний день нет надёжных данных по пожарам по вине поверхностного пробоя в электронных платах.

При исследовании медных проводников электрических сетей пожарные эксперты применяют методологию [3], а при рассмотрении причины пожара, пожарные эксперты применяют методологию [2].

Определение причины пожара по вине поверхностного пробоя в электронной плате упирается в недостаточно развитую методическую базу по выделению именно поверхностного пробоя как основной причины пожара.

Выяснение причины пожара по вине поверхностных пробоев между электронными компонентами печатной платы является важным аспектом при определении достоверных выводов о причине пожара.

Для выяснения причины пожара по вине поверхностного пробоя между электронными компонентами печатной платы необходимо понимать процесс развития поверхностного пробоя.

Основной причиной дугового пробоя принято считать перенапряжение, но часто упускается возможность возникновения дугового пробоя по причине изменения сопротивления поверхности диэлектрика (печатной плате), в случае увлажнения или загрязнения поверхности платы.

При проведении аналогии с дефектом в кристалле NaCl, происходит электрический пробой твердых диэлектриков путем образования дефектных областей и каналов для облегченного переноса зарядов [4] по поверхности. На поверхности печатных плат имеются неоднородности, дефекты и прочие механические искажения. Появление таких дефектов, производством, старением поверхности в процессе хранения и эксплуатации.

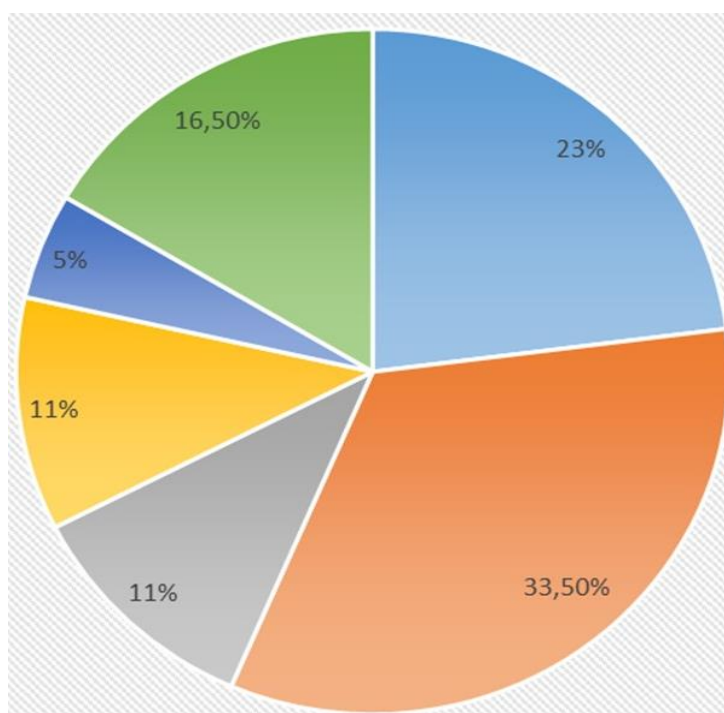


Рис. 1. Статистика количества пожаров, по видам, за последние три года. 23% - пожаров не связанных с электроникой;

- 33,5% - недостаток конструкции и изготовление электрооборудования;
- 11% - нарушение правил монтажа электрооборудования;
- 11% - нарушение правил эксплуатации электрооборудования;
- 5% - нарушение правил ПБ при эксплуатации;
- 16,5% - другие причины возгорания электрооборудования.

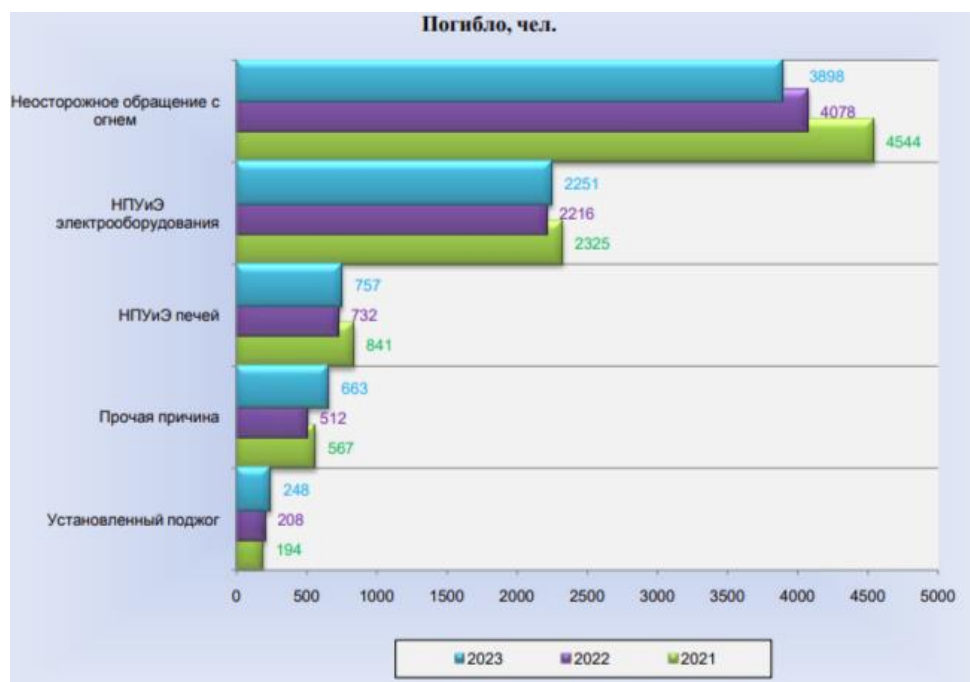


Рис. 2. Статистика количества погибших людей по видам пожаров, за последние три года.

Согласно [5, 6], поверхностный пробой - это опасная непреднамеренная параллельная или последовательная дуга между проводниками. По сути — это электрическая дуга, аналогичная сварочной дуге, но с меньшей величиной тока, протекающего между электродами.

На процесс образования поверхностного пробоя влияют такие факторы, как напряжение между элементами печатной платы, утечка тока по поверхности печатной платы, качество трассировки печатной платы, качество защитного покрытия на печатной плате, наличие загрязнений и паров воды на поверхности печатной платы, условия эксплуатации.

При возникновении пожара по причине поверхностного пробоя анализируется фактор, связанный с состоянием условий эксплуатации.

В то же время анализа на причастность ошибок проектирования печатной платы на возможность пробоя не проводится. Важным фактором при определении наличие поверхностного пробоя является анализ трассировки электронных плат и их схемотехники.

Необходимо проводить детальное рассмотрение подобных плат на ошибки при их проектировании и трассировки, особенно в случае полного сгорания плат на пожаре.

Дуговой пробой (искрение) возникает, как правило, в результате какого-либо дефекта кабеля или нарушения контакта, повреждения изоляции, износа или внешнего повреждения проводки или оборудования, старения электроизоляции, её загрязнения или увлажнения.

Источником искрения также могут быть электроприборы, не соответствующие нормативным требованиям. Температура в зоне искрового разряда может достигать от 1500-2000 до 4000 °C [7], поэтому дуговой пробой при достаточной силе тока в искровом промежутке легко может стать источником возгорания.

Пожароопасным считается дуговой пробой, сила тока в котором больше 2,5 Ампер. Такой ток существует в цепи с нагрузкой всего 550-600 Вт.

Даже если электропроводка в отличном состоянии, никто не застрахован от случайного повреждения элементов проводки, её запыления или деградации от перегрева или увлажнения.

Пожароопасность дугового пробоя в электропроводке обусловлена не только воздействием тепловыделения дуги и возможным разлетом искр на прилегающие конструкционные и строительные материалы, но и тем, что под действием этого тепловыделения происходит карбонизация изоляции проводов в месте, примыкающем к дефектному контакту. В результате материал изоляции теряет свои свойства и постепенно из диэлектрика становится проводником. При падении изолирующих свойств до некоторого предела, возникает неполное короткое замыкание – тип короткого замыкания, сила тока в котором достаточно велика для повреждения проводов и возникновения пожара, но недостаточна для срабатывания автоматического выключателя.

Дуговой пробой происходит, когда два проводника оказываются на очень маленьком расстоянии друг от друга, из-за чего проскакивает искра, зажигается электрическая дуга, и электрический ток течёт уже по «по воздуху». Электрическая дуга очень горячая, и за мгновения может зажечь горючие материалы вокруг, обуглить изоляцию и наделать бед. Причём обугленная изоляция становится проводником, что сильно упрощает повторное зажигание дуги.

Причиной дугового пробоя обычно является старение изоляции, загрязнения поверхности изоляции, работа компрессора в постоянном режиме, когда он выделяет тепло в окружающее пространство и обеспечивающего тем самым подогрев изоляции, что вызывает её ускоренную деградацию.

В качестве примера рассмотрим результат исследования пожара от стиральной машины.

Наиболее интересный вариант – возникновения пробоя под воздействием уменьшения поверхностного сопротивления печатной платы. Развитие пожара по причине поверхностного пробоя на печатной плате происходит следующим образом: сначала под действием влажности на поверхности платы образуется водяная плёнка. По этой плёнке происходит поверхностный пробой или частичный пробой между контактами, имеющими разные потенциалы. Пробой оставляет след в виде углеродной дорожки по которой происходит дальнейшее развитие пробоя с образованием обугленного канала, основу которого составляет проводящий углеродный след. Мощность, рассеиваемая на этом участке постепенно нарастает. Предельная мощность определяется параметрами предохранителя блока питания. На плате стоит предохранитель номиналом 6 А и при питании от напряжения 220 В мощность пробоя составляет 1300 Вт. Данной мощности вполне хватит для возникновения пламенного горения платы, которое вызывает воспламенение прилегающей пластмассы. Данный процесс идёт при малом количестве кислорода. Воспламенённая пластмасса через технологическое отверстие воспламеняет пластмассу платы панели индикации с кнопками управления стиральной машины LG AIDD F4V5vs0w. Как только воспламенение пластмассы платы управления переходит в самостоятельный пожар плата управления выгорает.

Для обеспечения необходимой энергией для воспламенения печатной платы нужен мощный источник энергии.

За платой индикации у стиральной машины находилась плата силовой электроники в составе которой присутствует мощный источник питания, импульсного типа. Именно он обладает возможностью, при наличии условий, вызывать пробой по поверхности с образованием гаревой дорожки. При пробое эта дорожка может вызывать воспламенение

стеклотекстолита платы с переходом в пламенное горение и воспламенение окружающей пожарной нагрузки к которой относится горючая пластмасса, на которой и крепится силовая плата. Возможная мощность силовой платы с учетом предохранителя на 6А составляет, исходя их расчётной формулы (1):

$$P = U \cdot I, \quad (1)$$

где P – мощность, Вт;

U – напряжение, В;

I – ток, А.

$$220 \cdot 6 = 1320 \text{ Вт},$$

что обеспечивает однозначное возгорание существующей пожарной нагрузки стиральной машины.

Силовая плата изготовлена из стеклотекстолита. Стеклотекстолит стоит подразделять на электротехнический и конструкционный (разное назначение - разные свойства)). Стеклотекстолит не токсичен, не взрывоопасен, относится к горючим материалам. Температура воспламенения стеклотекстолита марки СТЭФ 340-500°C, а его температура самовоспламенения 505-600°C [8].

Проведённые расчёты показывают, что мощность источника энергии для нагрева объёма стеклотекстолита 5 на 1 на 1,5 мм³ за время стирки должен составить не менее 200 Вт. Плата индикации такой мощностью не располагает, а плата управления с мощным блоком питания может выдать и более 1000 Вт.

В отечественной литературе приводится минимальная величина мощности источника возгорания, составляющую 12-15 Вт.

Время стирки в стиральных машинах Gorenje зависит от нескольких факторов, таких как тип ткани, загрузка белья, уровень загрязнения и выбранный программный режим. Однако, в целом время стирки составляет от 30 минут до 90 минут.

При анализе пожара по причине возгорания в зоне приборной панели стиральной машины марки LG, приведённой на рис. 3, в ходе визуального исследования было установлено, что основные термические повреждения, «силового модуля стиральной машины» находятся только со стороны пайки. С этой стороны по центру платы силового модуля полностью выгорело пластмассовое крепление и обуглилась часть печатной платы, что показано на рис. 4. В данной зоне печатной платы находятся контакты импульсного трансформатора блока питания электроники стиральной машины, имеющие напряжение 400В. Именно в этой зоне располагался дуговой пробой, переходящий в электрическую дугу, наподобие сварочной. Электрическая дуга обладает высокой температурой, способной прожечь и воспламенить пластмассу.

Сторона пайки «силового модуля стиральной машины» находится напротив пластмассового крепления «платы управления» (она же «контрольная панель» и «приборная панель»). Между силовым модулем и платой управления находится технологическое отверстие, через которое мощный тепловой поток от дуги на «силовом модуле стиральной машины» воздействовал на пластмассу крепления платы управления, вызвав её возгорание.

Дуговой пробой, переходящий в электрическую дугу существует без кислорода. Особенностью платы управления в том, что она находится в зоне с обилием кислорода.



Рис. 3. Снимок стиральной машины со стороны панели управления.

Тепловое воздействие от «силового модуля стиральной машины» обеспечило нагрев пластмассы крепления платы управления до температуры возгорания, а обилие кислорода вызвало переход в пламенное горение, в котором и оказалась плата управления. Находясь в открытом пламени покрытие платы полностью сгорело и термические поражения платы управления максимальны.

Так как доступ кислорода, как окислителя, к стороне пайки «силового модуля стиральной машины» ограничен технологическим отверстием это позволяет развиваться пламенном горению, поэтому силовой модуль пострадал только со стороны пайки.



Рис. 4. Снимок части панели управления в районе расположения печатной платы.

При исследовании внутреннего объема стиральной машины путём демонтажа верхней крышки установлено, что внутренние элементы машины оплавлены не значительно со стороны выгоревшей панели приборов (примечание: панели приборов имеет так же название панель управления, контрольной панель).

В ходе исследования стиральной машины установлен локальный участок сквозного выгорания приборной панели машины.

В момент обнаружения пожара, согласно опросу свидетелей, происходило выделение дыма со стороны стиральной машины, при этом пламенное горение было обнаружено через некоторое время, что указывает на то, что процесс горения происходил в приборной панели стиральной машины, а затем распространился на наружные элементы машины.

Анализ трассировки зоны импульсного блока питания печатной платы позволил бы более достоверно определить предрасположенность таких печатных плат к возгоранию по причине дугового пробоя.

Максимальная мощность платы управления составляет не более 5 Вт, что недостаточно для воспламенения во время работы стиральной машинки за время стирки.

Так как для возникновения пожара необходимо наличие трёх условий: источника воспламенения, достаточной мощности, окислителя в виде кислорода и горючей пожарной нагрузки, то в стиральной машине LG AIDD F4V5vs0w присутствуют источники воспламенения, достаточной мощности в виде блока питания мощных электронных компонент, таких как электродвигатель и подогрев воды, окислитель в виде кислорода и горючая пожарная нагрузка в виде пластмассы, изоляции проводов и стеклотекстолит печатной платы. Следовательно стиральная машина LG AIDD F4V5vs0w и ее элементы составляющие элементы могут быть источником пожара.

По пути распространения пожара в ряде случаев можно установить место начала возгорания и путь распространения пожара. Внешний и внутренний осмотр стиральной

машины LG AIDD F4V5vs0w показал наличие места возгорания и пути распространения возгорания. Наиболее мощными элементами панель индикации с кнопками управления стиральной машины LG AIDD F4V5vs0w является микроконтроллер, с возможной мощностью рассеивания 0,25 Вт, который запитан от блока питания 5В и током ограничения на плате 1 А. Устройство блока питания таково, что в случае короткого замыкания или перегрузки срабатывает защита блока питания и он отключается. На электронной плате панели индикации с кнопками управления стиральной машины LG AIDD F4V5vs0w нет источников, способных вызвать воспламенение печатной платы на основе стеклотекстолита или подобного материала.

Панель индикации не обладает достаточной мощностью элементов для возникновения и поддержания развития пожара. В виду отсутствия на плате индикации источников энергии необходимой мощности можно утверждать, что она не могла являться источником воспламенения и пожара.

Таким образом установление изначальной причины воспламенения на электронной плате стиральной машины и понимание схемотехники электронной платы с расположенными электронными компонентами способствует не только причины пожара, но и выработке рекомендаций для исключения воспламенения в дальнейшем. Результатом работы по исследованию печатных плат является создание методики определения поверхностного пробоя на печатных платах, которые востребованы в области определения причины пожара, а также в качестве профилактики пожаров, как рекомендаций для производителей бытовых приборов.

Список использованной литературы

1. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информ.- аналитич. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. 110 с.
2. Методология судебной пожарно-технической экспертизы: основные принципы. М.: ФГБУ ВНИИПО, 2013. 23 с.
3. Экспертное исследование после пожара медных проводников: методические рекомендации / А.Ю. Мокряк, И.Д. Чешко, А.Ю. Парийская, В.Г. Плотников, С.В. Скودтаев, А.В. Мокряк. – СПб.: ФГБОУ ВО «СПб университет ГПС МЧС России», 2019. – 149 с.
4. Г.А. Воробьев, С.Г. Еханин, Н.С. Несмелов Электрический пробой твердых диэлектриков [Текст] / Г.А. Воробьев, С.Г. Еханин, Н.С. Несмелов // Физика твердого тела. — 2005. — № 6. — С. 1045-1052.
5. ГОСТ ИЕС 62606-2016 «Устройства защиты бытового и аналогичного назначения при дуговом пробое».
6. СП 256.1325800.2016 «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа (с Изменениями № 1, 2, 3, 4).
7. Горшков В.И., Корольченко И.А., Казаков А.В. Определение времени индукции при очаговом самовозгорании материалов //Пожарная безопасность. - 2007, № 1, с. 66-70.
8. ГОСТ 12652-74 «Стеклотекстолит электротехнический листовой».

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ОКАЗАНИЮ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ СОТРУДНИКОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ

Павлеев Евгений Сергеевич
Зинченко Татьяна Васильевна
кандидат педагогических наук

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

Статья раскрывает проблематику обучения личного состава пожарно-спасательных подразделений основам оказания первой помощи и психологической поддержки пострадавших. Знакомит с нормативно-правовыми документами, регламентирующими обучение и оказание первой помощи в рамках современных реалий. Предлагается проект модели совершенствования обучения личного состава ГПС оказанию первой помощи и психологической поддержки на примере Красноярского пожарно-спасательного гарнизона.

Ключевые слова: первая помощь, совершенствование системы обучения личного состава пожарно-спасательных подразделений оказанию первой помощи и психологической поддержки пострадавших при пожарах.

В современном мире все чаще происходят различные аварии, чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера (далее ЧС), такие как пожары[1].

Рассмотренная нами статистика пожаров в городе Красноярске подтверждает актуальность выбранной темы.

В г. Красноярске, основным видом ЧС, при которых травмируются и гибнут люди, являются пожары. В качестве статистических показателей, нами были рассмотрены данные по произошедшим пожарам в 2020-2024 годах. Оперативная обстановка с пожарами и последствиями от них в г. Красноярске за указанные годы, представлена в таблице № 1:

Таблица 1. Статистические показатели пожаров, г. Красноярск.

Количество/ год.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Количество пожаров	2223	1941	1940	1563	1501
Количество погибших	37(1)*	36(1)*	24	31(1)*	21(0)
Количество травмированных	40(1)*	33(2)*	36(6)*	56(7)*	38(3)

*- в скобках указано количество из них детей.

При рассмотрении статистических показателей гибели и травмированию пострадавших, наблюдается заметное снижение в количестве пожаров в год.

При пожарах за пять лет, можно сделать вывод, что количественные показатели потерь находятся на стабильном высоком уровне. Но, к сожалению, ежегодно происходит увеличение количества травмированных взрослых и детей.

Пострадавшим в ЧС реальную помощь в состоянии оказать только профессиональные, оснащенные и подготовленные подразделения. Что существенно влияет на снижение числа людских потерь. Это продиктовано необходимостью скорейшего прибытия к месту вызова. От скорости оказанной помощи напрямую зависит количество выживших пострадавших при пожарах, авариях, ЧС. Мировая практика,

благодаря военной хирургии внедрила в профессиональный лексикон «Правило золотого часа»[12]. В свободной интерпретации, которое указывает на самый важный фактор оказания первой помощи - время. Прямая зависимость минимизации времени с момента получения травмы до оказания первой помощи пострадавшему, была выявлена и доказана на практике.

Статистические данные Всемирной организации здравоохранения указывают на несоразмерность потерь в происшествиях. Только 10 % погибают от несовместимых с жизнью травм, остальные 90 % гибнут в результате не оказанной первой помощи, либо помощь оказана несвоевременно или неправильно.

Первая помощь является комплексом простейших мероприятий, выполнение которого наиболее эффективно в течение «золотого часа». Следовательно, большой временной показатель провоцирует вероятность усугубления состояния, пострадавшего, вероятность осложнения травм и летального исхода. Происходит истощение организма пострадавшего в результате полученных травм и других неотложных состояний.

Специалисты пожарно-спасательных подразделений прибывают к месту происшествия одними из первых. Государственная противопожарная служба единственная в России служба экстренного реагирования, имеющая строгие критерии временных показателей. Федеральным законом определены нормативы прибытия первого подразделения к месту вызова. В городских поселениях и городских округах не более 10 минут, а в сельских поселениях не более 20 минут с момента поступления первого сообщения, в дислоцированные на этих территориях подразделения пожарной охраны. [2] Сложная обстановка на месте происшествия, создает необходимость принятия быстрых и грамотных решений специалистов пожарной и техносферной безопасности на всех этапах проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ. Личный состав Государственной противопожарной службы согласно нормативно-правовых документов относится к категории лиц обязанных оказывать первую помощь, [3] что требует от всех участников оперативной деятельности устойчивых практических навыков проведения аварийно-спасательных работ. Формирование профессиональных компетенций в оказании первой помощи и психологической поддержки пострадавшим при пожарах, является одним из важнейших аспектов обучения личного состава пожарно-спасательных подразделений ФПС ГПС МЧС России. Компетенции определяются как способность применения личных качеств, умений, навыков для успешной профессиональной деятельности специалиста работающего в условиях риска. [4]

Немаловажным фактором высокого профессионализма, в данном случае, будет являться компетентность:

- в определении вида травм и стрессовых реакций у пострадавшего;
- выбора технологии оказания первой помощи и психологической поддержки;
- использование табельного оборудования и подручных средств в рамках нормативного правового аспекта, регламентирующего организацию и обучение первой помощи в современных реалиях. [7]

Проведение занятий по основам оказания первой помощи возложено на руководителей дежурных смен, начальников караулов, лиц их замещающих. Следовательно, занятие проводит специалист, прошедший обучение в образовательном учреждении в лучшем случае не менее чем год назад. Приобретенные ранее практические навыки утрачиваются с течением времени. Что в худшую сторону отразится на качестве подготовки личного состава.

Справедливости ради следует, отметить положительную динамику в гарнизоне по включению вопросов оказания первой помощи, АРИСП при проведении пожарно-тактических учений и занятий. Что продиктовано не подходом к развитию обучения, а получившими широкий общественный резонанс случаями гибели пожарных в стране. Данный момент указывает на позицию «догоняющего» в подготовке подразделений. Принимая во внимание

отсутствие необходимых инструкторских методических компетенций у руководителей занятий, отсутствие элементарной материальной технической базы, необходимых расходных материалов, современных манекенов и средств оказания первой помощи, общая картина качества подготовки складывается негативная.

Обзор нормативно-правовых документов

Федеральный закон "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" от 21.12.1994 N 68-ФЗ [5] определил разграничение полномочий органов государственной власти РФ по организации и оказанию первой помощи.

Федеральный закон "О пожарной безопасности" от 21.12.1994 N 69-ФЗ [1] установил основные задачи пожарной охраны, которыми являются:

организация и осуществление профилактики пожаров;

спасение людей и имущества при пожарах, оказание первой помощи;

организация и осуществление тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ.

На территории Российской Федерации тушение пожаров, проведение аварийно-спасательных работ, спасение людей и имущества регламентировано Приказом МЧС России от 16 сентября 2024 года № 777 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» [6]. Приказ зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации и регламентирует организацию работы всех видов пожарной охраны. При ведении боевых действий по тушению пожаров и проведению АСР первостепенной боевой задачей является спасение людей и оказание им первой помощи. Достижение локализации и ликвидации пожара из действующей формулировки исключены, приоритет направлен на сохранение жизни людей. При выборе решающего направления руководитель тушения пожара (ликвидации ЧС) обязан руководствоваться статьей 32 настоящего Устава. Первый принцип, которого указывает на реальную угрозу людям, в том числе участникам тушения. Все силы и средства в таком случае направляются на спасение людей. Поэтому особое внимание необходимо уделять практической части боевой подготовки личного состава. Только системный характер занятий с личным составом позволит закрепить устойчивый навык спасения людей, оказания первой помощи и обеспечить выполнение основной боевой задачи при каждом вызове пожарно-спасательных подразделений.

Федеральный закон "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" от 21.11.2011 N 323-ФЗ в статье 31 раскрыл понятие «первая помощь», разграничил полномочия и указал спецконтингент, обязанный оказывать первую помощь[3].

Первая помощь – это мероприятия, направленные на сохранение и поддержание жизни и здоровья пострадавших и проводимые при несчастных случаях, травмах, ранениях, поражениях, отравлениях, других состояниях и заболеваниях, угрожающих жизни и здоровью пострадавших, до оказания медицинской помощи.

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 08.08.2024) "Об образовании в Российской Федерации" определяет уровень необходимой квалификации специалиста. Квалификация - уровень знаний, умений, навыков и компетенции, характеризующий подготовленность к выполнению определенного вида профессиональной деятельности.

С 2012 года широкое применение получил Универсальный алгоритм оказания первой помощи пострадавшим. Целью алгоритма являлось развитие системы подготовки населения и сотрудников экстренных оперативных служб в области оказания первой помощи пострадавшим. В алгоритме указана универсальная последовательность выполнения действий при оказании первой помощи. Которая позволила специалистам экстренных служб на месте происшествия четко понимать порядок действий, обеспечивающий максимальную эффективность и правильность принимаемых мер. Действовавший в рамках законодательства

РФ, по впервые принятому приказу Минздравсоцразвития России об оказании первой помощи, данный нормативный акт действовал до 2024 года[8]. С течением времени возникла необходимость внесения изменений в регламенты оказания первой помощи.

Развитие научно-технического прогресса, планомерная работа специалистов заинтересованных ведомств и профессиональных кругов привели к внесению существенных изменений в нормативно-правовые аспекты оказания первой помощи.

С 1 сентября 2024 года вступил в силу новый приказ Минздравсоцразвития России № 220н от 03 мая 2024 г. «Об утверждении порядка оказания первой помощи» [9]. Определяющий новый Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь, а также Порядок оказания первой помощи. Внесенные изменения скорректировали порядок оказания первой помощи, была определена новая последовательность, в которой нужно действовать, и введены новые термины. Указаны новые угрожающие жизни и здоровью состояния, при которых требуется оказывать первую помощь.

Следовательно, с изменением нормативно-правовых документов возникла потребность в освоении новых практических навыков оказания первой помощи. Что в свою очередь приводит к необходимости изучения пожарными-спасателями современных инновационных технологий в спасении и оказании психологической помощи пострадавшим. Такие как отработка практических навыков с применением симуляционных технологий, современных тренажеров, использование автоматических наружных дефибрилляторов.

На представленной ниже таблице № 6 приведены к сравнению перечни состояний, при которых оказывается первая помощь пострадавшим, в редакциях прошлого (№ 477н) и действующего

(№ 220н) приказов Министерства здравоохранения. Количество пунктов увеличилось на один, внесены изменения в формулировки трех пунктов и внесены три новых пункта состояний. Соответственно в подготовку пожарно-спасательных подразделений необходимо вносить своевременные корректировки.

Таблица 2. Сравнительный анализ внесенных изменений в перечни состояний и мероприятия по оказанию первой помощи.

№	приказ Министерства Здравоохранения РФ от 04.05.2012 № 477н		№	приказ Министерства Здравоохранения РФ от 03.05.2024 № 220н (Действующий с 01.09.2024)	
	Угрожающие жизни состояния	Мероприятия по оказанию первой помощи		Угрожающие жизни состояния	Мероприятия по оказанию первой помощи
1.	Отсутствие сознания	Определение наличия сознания у пострадавшего; Мероприятия по восстановлению проходимости дыхательных путей и определению признаков жизни у пострадавшего: - запрокидывание головы с подъемом подбородка; - выдвижение нижней челюсти; - определение наличия дыхания с помощью слуха, зрения и осязания;	1.	Отсутствие сознания	При отсутствии сознания - восстановление проходимости дыхательных путей посредством запрокидывания головы с подъемом подбородка; определение наличия дыхания с помощью слуха, зрения и осязания.

		- определение наличия кровообращения, проверка пульса на магистральных артериях.			
2.	Остановка дыхания и кровообращения	Мероприятия по проведению сердечно-легочной реанимации до появления признаков жизни: - давление руками на грудину пострадавшего; - искусственное дыхание "Рот ко рту"; - искусственное дыхание "Рот к носу"; - искусственное дыхание с использованием устройства для искусственного дыхания.	2.	Остановка дыхания и (или) остановка кровообращения	При отсутствии у пострадавшего признаков жизни (дыхания, кровообращения): - призыв окружающих лиц (при их наличии) для содействия оказанию первой помощи, вызов скорой медицинской помощи; - проведение сердечно-легочной реанимации на твердой ровной поверхности; - использование автоматического наружного дефибриллятора (при наличии); - при появлении у пострадавшего признаков жизни - выполнение мероприятий по поддержанию проходимости дыхательных путей.
3.	Наружные кровотечения	Мероприятия по обзорному осмотру пострадавшего и временной остановке наружного кровотечения: - обзорный осмотр пострадавшего на наличие кровотечений; - пальцевое прижатие артерии; - наложение жгута; - максимальное сгибание конечности в суставе; - прямое давление на рану; - наложение давящей повязки.	3.	Нарушение проходимости дыхательных путей инородным телом и иные угрожающие жизни и здоровью нарушения дыхания	Обеспечение проходимости дыхательных путей при их закупорке инородным телом.
4.	Инородные тела верхних дыхательных путей	Мероприятия по поддержанию проходимости дыхательных путей: - придание	4.	Наружные кровотечения	Проведение обзорного осмотра пострадавшего (пострадавших) для выявления продолжающегося

		устойчивого бокового положения; - запрокидывание головы с подъемом подбородка; - выдвижение нижней челюсти.			наружного кровотечения. При необходимости осуществление мероприятий по временной остановке наружного кровотечения одним или несколькими способами: - прямым давлением на рану; - если прямое давление на рану невозможно, опасно или неэффективно (инородное тело в ране, открытый перелом с выступающими в рану костными отломками), наложение давящей повязки (в том числе с фиксацией инородного тела) и (или) кровоостанавливающего жгута; - если кровотечение остановлено прямым давлением на рану - наложение давящей повязки; - при обширном повреждении конечности, отрыве конечности, если кровотечение не останавливается при прямом давлении на рану и (или) давящая повязка неэффективна - наложение кровоостанавливающего жгута.
5.	Травмы различных областей тела	Мероприятия по подробному осмотру пострадавшего в целях выявления признаков травм, отравлений и других состояний, угрожающих его жизни и здоровью, и по оказанию первой помощи в случае выявления указанных состояний: - проведение осмотра головы; - проведение осмотра шеи;	5.	Травмы, ранения и поражения, вызванные механическими, химическими, электрическими, термическими поражающими факторами, воздействием излучения	Выполнение мероприятий по оказанию первой помощи пострадавшему в зависимости от характера травм, ранений, поражений, вызванных механическими, химическими, электрическими, термическими поражающими факторами, воздействием излучения, и других состояний, угрожающих

		- проведение осмотра груди; - проведение осмотра спины; - проведение осмотра живота и таза; - проведение осмотра конечностей; - наложение повязок при травмах различных областей тела, в том числе окклюзионной (герметизирующей) при ранении грудной клетки; - проведение иммобилизации (с помощью подручных средств, аутоиммобилизация, с использованием изделий медицинского назначения); - фиксация шейного отдела позвоночника (вручную, подручными средствами, с использованием изделий медицинского назначения).			его жизни и здоровью: - при ранении грудной клетки - наложение окклюзионной (герметизирующей) повязки; - при травмах, воздействиях излучения, высоких температур, химических веществ - охлаждение; - при эффектах воздействия низких температур - проведение термоизоляции и согревания; - при травмах различных областей тела - наложение повязок; - при травмах различных частей тела - проведение иммобилизации (обездвиживания) с использованием медицинских изделий или подручных средств; аутоиммобилизация или обездвиживание руками травмированных частей тела, для обезболивания и предотвращения осложнений.
6.	Ожоги, эффекты воздействия высоких температур, теплового излучения	Местное охлаждение при травмах, термических ожогах и иных воздействиях высоких температур или теплового излучения.	6.	Отравления	При отравлении через рот - промывание желудка путем приема воды и вызывания рвоты; При воздействиях химических веществ – охлаждение.
7.	Отморожения и другие эффекты воздействия низких температур	Термоизоляция при отморожениях и других эффектах воздействия низких температур.	7.	Укусы или ужаления ядовитых животных*	При укусах или ужалениях ядовитых животных – охлаждение.
8.	Отравления	Прекращение воздействия опасных химических веществ на пострадавшего (промывание желудка путем приема воды и вызывания рвоты, удаление с поврежденной поверхности и промывание поврежденной	8.	Судорожный приступ, сопровождающийся потерей сознания*	При судорожном приступе, сопровождающимся потерей сознания, - не препятствуя судорожным движениям, предотвращение дополнительного травмирования головы, после окончания судорожного приступа - поддержание

		поверхности проточной водой)			проходимости дыхательных путей, в том числе посредством придания пострадавшему устойчивого бокового положения.
	-		9.	Острые психологические реакции на стресс*	Оказание пострадавшему психологической поддержки.

*- новые пункты перечня состояний пострадавших, при которых необходимо оказывать первую помощь.

Выводы: Проанализировав объем и уровень подготовки пожарно-спасательных подразделений Красноярского гарнизона, был выявлен ряд проблемных вопросов в организации обучения оказанию первой помощи:

Отсутствует единый подход в организации эффективной практической подготовки. Занятия по оказанию первой помощи и психологической подготовке зачастую сводятся к конспектированию темы, формальному подходу к отработке упражнений;

Повышение квалификации, переподготовка руководителей занятий по оказанию первой помощи проводится не регулярно. Вследствие чего снижается уровень проведения занятий с личным составом подразделений;

Материальная техническая база отсутствует. Подразделения не оборудованы необходимой образовательной средой. Специальных оснащенных функциональными тренажерами классов нет, применение симуляционных технологий в обучении соответственно не возможно. Качество централизованно приобретаемых через систему Государственных закупок укладок для оказания первой помощи, для оснащения пожарных автомобилей крайне низкое. Отсутствует возможность своевременного пополнения, восстановления используемых в работе средств и материалов. Средства и расходные материалы для отработки практических навыков оказания первой помощи не предусмотрены бюджетом.

Предлагаемая модель совершенствования обучения личного состава Государственной противопожарной службы с целью совершенствования обучения оказанию первой помощи и психологической поддержки пострадавших на примере 1 Пожарно-спасательного отряда ФПС ГПС ГУ МЧС России по Красноярскому краю.

В связи с отсутствием возможности в ближайшей перспективе обеспечения всех пожарно-спасательных подразделений необходимым оборудованием для совершенствования и организации качественной подготовки, повышения компетенции руководителей занятий:

Рассмотреть возможность дополнительного обучения санинструкторов, начальников караулов, помощников начальников караулов, организации регулярного, ежегодного повышения квалификации по предмету «первая помощь» на базе Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России;

Цель реализации обучения: формирование базовых практических навыков в оказании первой помощи и психологической поддержки пострадавших до прибытия медицинских работников;

Задачи обучения:

1. совершенствование компетенций по оказанию первой помощи, в рамках имеющейся квалификации;

2. поддержание основных жизненных функций пострадавших до передачи прибывшим сотрудникам скорой помощи;

3. приобретение знаний об инновационных технологиях сердечно-легочной реанимации с применением автоматических наружных дефибрилляторов (АНД);

4. приобретение навыков определения состояния пострадавших в соответствии с Перечнем состояний, при которых оказывается первая помощь;

5. приобретение навыков оказания первой помощи и психологической поддержки пострадавшим в соответствии с Перечнем мероприятий по оказанию первой помощи и последовательностью их проведения;

Целевая аудитория: личный состав пожарно-спасательных подразделений Красноярского гарнизона, являющийся руководителями проведения занятий по основам оказания первой помощи в караулах;

Специалисты пожарной и техносферной безопасности в своей работе регулярно сталкиваются с ситуациями, в которых их профессионализм и готовность к действиям являются решающим фактором успеха. Без ежедневной подготовки, самообразования и желания повышать свой профессионализм, с такими вызовами справиться невозможно. «Стоять на месте, значит идти назад», гласит древняя мудрость. Специалисты, спасающие жизни не могут себе позволить останавливаться в развитии и подготовке. Все необходимые навыки должны быть отработаны до автоматизма. Стресс фактор немаловажен в работе, и застигнуть может в самый неподходящий момент. Именно поэтому все экстренные службы и армии мира стремятся заложить практические навыки на «уровень подсознания», специалист должен выполнять возложенные на него задачи, в любой складывающейся обстановке.

При проведении аварийно-спасательных работ при тушении пожара по поиску, спасению и оказанию первой помощи, пострадавшим на месте происшествия с момента обнаружения и до передачи пострадавших бригадам скорой медицинской помощи необходимо соблюдать требования приказа Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 03 мая 2024 г. № 220н «Об утверждении порядка оказания первой помощи».

Список использованных источников

1. Федеральный Закон от 21 декабря 1994 г № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

2. Федеральный Закон от 22 июля 2008 г № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

3. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

4. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

5. Федеральный Закон от 21 декабря 1994 г. № 68-АР «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

6. Приказ МЧС России от 16 сентября 2024 года № 777 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ»

7. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 20.05.2024 № 246н "Об утверждении требований к комплектации аптечек, укладки, набора и комплекта для оказания первой помощи с применением медицинских изделий и лекарственных препаратов спасателями, осуществляющими аварийно-спасательные работы"

8. приказ Министерства здравоохранения России от 04.05.2012 № 477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи».

9. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 03.05.2024 № 220н «Об утверждении Порядка оказания первой помощи».

10. Приказ МЧС России от 26 октября 2017 года № 472 «Об утверждении порядка подготовки личного состава пожарной охраны».

11. Распоряжение МЧС России от 15 декабря 2024 года № 1224 «Об утверждении Сборника упражнений по профессиональной подготовке личного состава федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

12. «Организация и оказание первой помощи пострадавшим при ЧС», учебное пособие, Зинченко Т.В., 2023 г.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СКЛАДАХ БОЛЬШИХ ПЛОЩАДЕЙ

Виктор Федорович Дьяков
кандидат химических наук

Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматривается проблема, посвященная угрозам от пожаров на крупных складских объектах, а также предложены современные технические и организационные решения для эффективного предотвращения, своевременного обнаружения и оперативного реагирования на пожароопасные ситуации, происходящие в них.

Ключевые слова: складские здания, пожарная безопасность, противопожарная защита.

На сегодняшний день, склады больших площадей играют важную роль в экономической инфраструктуре, обеспечивая хранение и перераспределение самых различных товаров. Вместе с ростом объемов складироваемых материалов закономерно возрастает и уровень пожарной опасности, что обуславливает необходимость разработки и внедрения комплексных мер по защите подобных объектов от пожаров. В последние несколько лет резонансными пожарами на рассматриваемых объектах стали пожар в складе Wildberries в Санкт-Петербурге (2024 г.), где в результате пожаром было охвачено 70 тысяч квадратных метров. Пожар на складе Ozon (2022 г.), где площадь пожара составила свыше 50 тысяч квадратных метров. В обоих случаях пожаром причинен огромный материальный ущерб, исчисляющийся десятками миллиардов рублей, что подчеркивает актуальность рассматриваемой проблемы.

Кроме того, проблема обеспечения пожарной безопасности на складах больших площадей обуславливается сочетанием различных факторов, к которым можно отнести:

- во-первых, крупные склады зачастую используются для хранения большого объема разнообразных горючих материалов, в том числе с высокой степенью горючести, что создает значительную потенциально опасную пожарную нагрузку;

- во-вторых, конструктивная планировка зданий, высокая плотность установки стеллажей для хранения горючих материалов, наличие многоярусных конструкций затрудняют быструю локализацию и ликвидацию пожаров, а также создают условия для увеличения скорости распространения огня и площади горения, а также затрудняют эвакуацию материальных ценностей;

- в-третьих, из-за большого объема помещения появляется сложность в раннем обнаружении возникновения пожара. На складах большой площади очаг пожара может возникнуть в труднодоступной зоне, в результате чего сотрудники смогут обнаружить возгорание при уже явных признаках горения.

- в-четвертых, пренебрежение правилами складирования, технические нарушения, сопровождающие эксплуатацию электрооборудования и погрузочно-разгрузочных механизмов, недостаточная подготовка персонала к действиям при пожаре, нарушение правил пожарной безопасности может привести к возникновению пожаров, а также к его распространению на большие площади с причинением огромного ущерба.

Все это делает проблему пожарной безопасности на складах больших площадей особо актуальной и требует внедрения более совершенных, комплексных систем предотвращения, обнаружения и ликвидации пожаров [1].

Проблема пожарной безопасности в складах имеет интерес и у научного сообщества. Так, А.С. Имшеева, О.В. Малухин считают, что противопожарная защита складов больших площадей является важнейшим аспектом их функционирования. Пожар может нанести значительный ущерб объекту, нарушить его работу и привести к ощутимым финансовым потерям. По мнению авторов, для эффективной профилактики пожара необходимо строго соблюдать нормы и правила пожарной безопасности, поддерживать в исправном состоянии все системы противопожарной защиты, а также обучать сотрудников мерам предотвращения и реагирования в чрезвычайных ситуациях. Кроме того, комплексная противопожарная защита должна включать в себя: регулярные пожарно-тактические учения, своевременное обслуживание автоматических систем пожаротушения, соблюдение стандартов по хранению легковоспламеняющихся материалов, внедрение современных систем пожарной сигнализации [2].

А.А. Гайдей, О.А. Чурсина, А.А. Баклан, А.А. Клименко в контексте обеспечения пожарной безопасности на складах больших площадей особое внимание уделяется техническим и организационным мероприятиям, направленным на минимизацию вероятности возникновения пожара. Ученые, ключевыми направлениями обеспечения пожарной безопасности выделяют: грамотное проектирование и эксплуатация силовых и осветительных электросетей, а также прокладка электрокабелей и электропроводки в строгом соответствии с требованиями. Авторы подчеркивают, что обязательным при проектировании электропроводки должно быть проведение расчетов сечения кабелей на соответствие токовой нагрузке, а в процессе эксплуатации недопустимо превышение допустимых значений. Выбор электрокабелей с негорючей или трудногорючей изоляцией позволяет существенно снизить риск быстрого развития пожара, а правильный подбор степени защиты электрооборудования должен проводиться с учетом категории помещений по пожарной опасности и класса зоны по ПУЭ. Кроме того, среди организационных мер авторами выделяются жесткое соблюдение противопожарного режима, в том числе полный запрет на курение в складских помещениях и на прилегающих территориях, а также категорическую недопустимость эксплуатации неисправного электрооборудования, способного стать источником возгорания. Реализация комплекса этих мероприятий, по мнению исследователей, существенно снижает вероятность возникновения и развития пожара на складах больших площадей, обеспечивая тем самым безопасность людей и сохранность материальных ценностей [3].

Н.А. Орлова, перспективным направлением обеспечения пожарной безопасности считает применение агрегатных автоматических установок водяного пожаротушения, позволяющих эффективно предотвращать и ликвидировать возгорания на объектах с большой площадью и высокой пожарной нагрузкой. По мнению автора, инновационным подходом, является создание систем дистанционного управления тушением возгорания с использованием управляемых спринклеров, которые могут быть интегрированы с современными системами мониторинга, включая ГЛОНАСС, что может стать одним из наиболее эффективных путей решения проблем пожарной безопасности на крупных складских объектах [4].

Д.Е. Опарин, А.А. Карапузиков считают, что для обеспечения пожарной безопасности складских объектов требуется комплексный подход, который обязательно включает инженерные решения в сочетании с организационными мероприятиями. Также по мнению авторов, существенную роль в формировании надежной защиты играют активные и пассивные меры. К активным ученые относят системы обнаружения очагов возгорания, оповещения людей о пожаре, дымоудаления и автоматического пожаротушения. Пассивные меры строятся

на применении негорючих и трудногорючих материалов, а также обеспечении высокой огнестойкости строительных конструкций [5].

Рассматриваемая проблема побуждает нас искать пути для ее решения, которые требуют комплексного подхода. В первую очередь, актуальными являются автоматизация процессов раннего обнаружения пожара (установка адресной пожарной сигнализации, тепловых и дымовых извещателей), а также интеграция систем автоматического пожаротушения (спринклерные, дренчерные установки, водяные и газовые системы автоматического пожаротушения). При хранении химических веществ и продукции с особенностями горения необходимо использовать специализированные огнетушащие составы.

Проектирование современных складов предусматривает зонирование помещений, наличие отсеков с противопожарными стенами и потолками, противопожарных ворот и автоматических штор, предотвращающих распространение огня и продуктов горения. Особое внимание уделяется организации эффективного дымоудаления, системам вентиляции и освещения путей эвакуации.

Необходимо отметить, что вне зависимости от технической оснащенности, человеческий фактор играет роль как в возникновении горения, так и в его тушении. Ключевыми мероприятиями являются регулярный инструктаж и обучение персонала, проведение тренировок по эвакуациям из зданий и действий по тушению пожара в начальной стадии его развития. Важно следить за соблюдением противопожарного режима складирования грузов, перегородок, проездов и путей эвакуации.

Регулярное технического обслуживания систем пожаротушения и сигнализации, корректное ведение документации, а также взаимодействие с надзорными органами позволяют минимизировать риски возникновения пожаров на таких объектах и сохранение материальных ценностей и жизни людей.

Подводя итоги отметим, что обеспечение пожарной безопасности на складах больших площадей является многоуровневой задачей, требующей постоянного внимания со стороны администрации, технических служб и каждого сотрудника предприятия. Современные тенденции в области проектирования складских комплексов, развитие технологий автоматического контроля и тушения пожаров, а также эффективная организация профилактических мероприятий обеспечивают высокий уровень защиты материальных ценностей и жизни людей. Однако только комплексный подход, сочетающий технические, организационные и образовательные меры, позволяет гарантировать соответствие объектов современным требованиям пожарной безопасности.

Список используемых источников

1. Карапузиков, А. А. Пожарная безопасность складских зданий / А. А. Карапузиков, В. Ф. Дьяков // Актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов различного назначения : Сборник статей V Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 30–31 мая 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 76-79. – EDN DWAZVP.
2. Ишмеева, А. С. Противопожарная защита складских помещений / А. С. Ишмеева, О. В. Малухин // Современная наука. – 2023. – № 1. – С. 39-42. – EDN MQKMAK.
3. Обеспечении пожарной безопасности складов с высотным стеллажным хранением / А. А. Гайдей, О. А. Чурсина, А. А. Баклан, А. А. Клименко // Научный электронный журнал Меридиан. – 2021. – № 9(62). – С. 60-62. – EDN SXAWBI.
4. Орлова, Н. А. Проблемы обеспечения противопожарной защиты складов с высотным стеллажным хранением / Н. А. Орлова // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций : Сборник статей по материалам

Всероссийской научно-практической конференции, Железногорск, 26 апреля 2019 года. – Железногорск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирская пожарно-спасательная академия" Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации стихийных бедствий", 2019. – С. 68-76. – EDN CDDCKP.

5. Опарин, Д. Е. Особенности обеспечения пожарной безопасности в складах: риски и меры защиты / Д. Е. Опарин, А. А. Карапузиков // Проблемы социально-экономической устойчивости региона : Сборник статей XXII Международной научно-практической конференции, Пенза, 27–28 января 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 180-184. – EDN VDEHQP.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ
ГАЗОДЫМОЗАЩИТНОЙ СЛУЖБЫ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ
ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ Г. КРАСНОЯРСКА.**

Швебель Павел Александрович

Научный руководитель: Зинченко Татьяна Васильевна

кандидат педагогических наук

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В данной статье предложен вариант усовершенствования подготовки личного состава газодымозащитной службы, путем создания на территории подразделения комплекса для практической подготовки. Занятия на данном комплексе помогут приобрести умения и навыки для профессиональных и эффективных действий при тушении пожаров, проведения аварийно-спасательных работ и спасении людей.

Ключевые слова: практическая подготовка, тренировочный комплекс, газодымозащитная служба, спасение.

В наше время происходит быстрое развитие и застройка городов шикарными и красивыми жилыми кварталами с многоэтажными, многоквартирными жилыми домами, закрытыми и уютными дворами. Все это делается для комфортного проживания людей. Но у этой красивой стороны, к сожалению, есть и другая сторона медали. В строительстве современных жилых домов зачастую используют многоэтажность, тем самым увеличивая количество современных квартир на малой площади территории. Также строители стали использовать современные технологии и материалы в строительстве. С одной стороны с такими материалами стало проще и удобнее работать, но с другой, эти материалы стали намного опаснее в плане пожарной безопасности. При изготовлении таких материалов используются высокие температуры и давления, высококалорийное сырье, что наделяет их высокой пожароопасностью. При горении таких материалов выделяется намного больше тепла и ядовитых вредных веществ, тем самым образуется непригодная для дыхания среда.

При тушении пожаров необходимо использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания, умело и правильно их использовать. Газодымозащитники в пожарной охране оснащены дыхательными аппаратами со сжатым воздухом, что помогает им находиться в непригодной для дыхания среде, следовательно эффективнее бороться с пожарами.

В борьбе с пожарами газодымозащитники встречают на своем пути множество трудностей и препятствий, такие как: сложные планировки помещений, ограниченная видимость при задымлении, высокие температуры горения, спасение людей, имущества. На пожарного воздействуют нервно-психическое напряжение, большие физические нагрузки, негативные эмоциональные воздействия, но при всем этом, пожарный обязан контролировать ситуацию, свое физическое состояние, расход воздуха, состояние пострадавших, прокладывать безопасные маршруты передвижения и спасения, следить за состоянием конструкций.

Самой основной задачей каждого газодымозащитника является спасение пострадавших, а также сохранение жизни и здоровья самого себя. К сожалению, статистика преподносит нам

трагические данные. Несмотря на снижение количества пожаров, имеет место быть гибель и травматизм среди личного состава противопожарной службы.

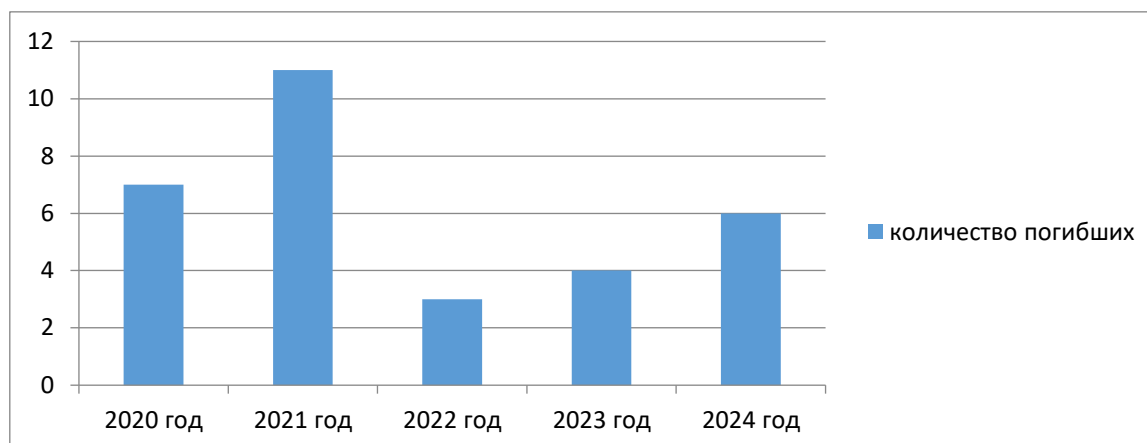


Диаграмма 1. Количество погибших за 1 полугодие пятилетнего периода с 2020 по 2024 года.

Из данных диаграммы 1 следует, что в 2021 году было самое большое количество погибших за первое полугодие. Для Красноярского края это был не простой год. 3 февраля 2021 года, при тушении крупного пожара, погибло звено ГДЗС 3 ПСЧ ГУ МЧС России по Красноярскому краю, в результате нахождения в непригодной для дыхания среде свыше защитного времени действия СИЗОД. Для Красноярского края это единственный случай на пятилетний период с 2020 по 2024 года. Это печальная статистика, которая требует внимательного изучения всех обстоятельств и в дальнейшем недопущение гибели и травматизма среди личного состава.

Основные обстоятельства, повлекшие травматизм и гибель личного состава МЧС России в служебное (рабочее) время произошли при проведении боевых действий по тушению пожаров и проведения АСР[3]. Стоит отметить, что основные причины травмирования личного состава включают в себя: недостатки в обучении безопасным приемам труда, неудовлетворительную организацию боевой и хозяйственной работы, учений, спортивных мероприятий и личную неосторожность пострадавших.

На территории гарнизона находятся такие учебные комплексы как: теплодымокамера и Комплекс учебно-тренажерный стационарный «ПТС-ГРОТ» [4] на территории филиала Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. Согласно программы подготовки [1], основные практические занятия с газодымозащитниками проводятся:

- Теплодымокамера – 4 раза в год (один раз в квартал);
- УТК «ПТС-ГРОТ» - 1 раз в год;
- занятия на свежем воздухе – 12 раз в год (один раз в месяц);

При личных наблюдениях было выявлено, что в настоящее время происходит большая «текучка» кадров. На смену опытным огнеборцам, все чаще приходят молодые и неопытные парни, которых предстоит качественно и в короткие сроки обучить и подготовить к боевым действиям по тушению пожаров.

Подготовка газодымозащитников – это комплекс мероприятий, направленный на совершенствование и получение личным составом подразделений, органов управления, учреждений практических навыков и профессиональных знаний при работе в средствах индивидуальной защиты органов дыхания по соответствующим квалификационным программам.

Перед тем, как получить гордое звание газодымозащитник, пожарному предстоит пройти обучение и сдать все необходимые зачеты и навыки на право использования средств индивидуальной защиты органов дыхания [2]. После сдачи всех необходимых экзаменов, при

вступлении на должность в пожарно-спасательных частях, необходимо продолжать изучение теоретической части и практических навыков такой серьезной и нужной профессии.

Для увеличения числа и доступности практических занятий по отработке действий при тушении пожаров, было принято решение о создании на территории пожарно-спасательной части учебно-тренировочного комплекса.

Комплекс включает в себя много этапов, для тренировок различных качеств и умений пожарного, таких как:

- Отработка действий в аварийных ситуациях и в условиях непригодной для дыхания среды;
- Профессиональное использование средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения;
- Совершенствование физической подготовки газодымозащитников;
- Психологическая подготовка газодымозащитников к аварийным ситуациям;
- Отработка приемов аварийной разведки и спасения пожарных.

При прохождении этапов комплекса, газодымозащитник, включенный в дыхательный аппарат со свежим воздухом, отрабатывает:

- навыки вскрытия дверей, оконных проемов;
- самоспасение, спасение пострадавших, в том числе спасение аварийного пожарного;
- профессиональные действия при нервно-психологическом воздействии;
- умение максимально и качественно использовать дыхательный аппарат со сжатым воздухом;
- ориентация и действия в условиях непригодной для дыхания среды и недостаточной видимости;

Проведя уже несколько тренировок на комплексе, были выявлено, что опытные газодымозащитники справляются с препятствиями намного проще, чем молодое пополнение, но при этом даже они сталкиваются с некоторыми трудностями. Молодые же сотрудники сталкивались с более серьезными трудностями. Некоторые сходили с дистанции, некоторым не хватало воздуха в баллоне для прохождения всего комплекса, кто то испытывал значительное психологическое давление. Но с каждым последующим занятием уровень и качество прохождения препятствий значительно улучшался.

В ходе проделанной мною работы, еще раз доказана важность и необходимость профессии пожарного. Газодымозащитник должен в голове держать одновременно множество мыслей: поиск очага и быстрая ликвидация пожара, снижение материального ущерба от пожара, поиск и спасение людей, контролировать не только себя, свою экипировку, оборудование, но и своих коллег. Вся эта многозадачность делает газодымозащитника универсальным, и сбой хоть в какой либо функции может привести к большим потерям. Поэтому, газодымозащитник должен постоянно совершенствовать и оттачивать до автоматизма свои навыки, умения, быть готовым к любой нештатной и аварийной ситуации.

Список использованной литературы

1. Приказ МЧС России от 26 октября 2017 г. N 472 "Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны"
2. Приказ МЧС России от 27 июня 2022 г. N 640 "Об утверждении Правил использования средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения личным составом подразделений пожарной охраны"
3. Анализ состояния охраны труда в системе МЧС России и мероприятия по недопущению гибели и травматизма личного состава при выполнении служебных обязанностей за I полугодие 2024 года. [Электронный ресурс]. – URL: <https://fireman.club/literature/analiz-sostoyaniya-ohrany-truda-gibeli-i-travmatizma-v-mchs-rossii-za-i-polugodie-2024-goda/>

4. УТК «ПТС-ПРОТ» [Электронный ресурс]. – URL: <https://pto-pts.ru/pts-grot>

ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ РИСКА ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ОСНОВЕ ИНДЕКСНОГО МЕТОДА

Котосонов Александр Сергеевич

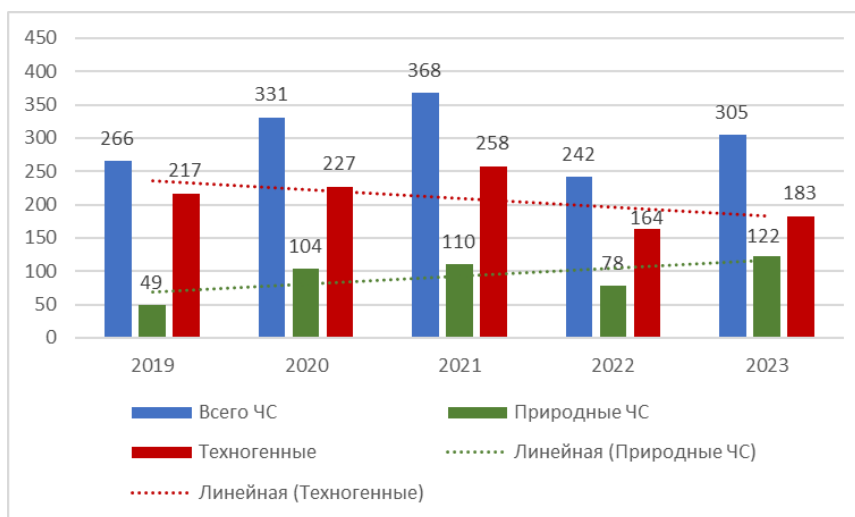
*Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской
обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России*

Аннотация.

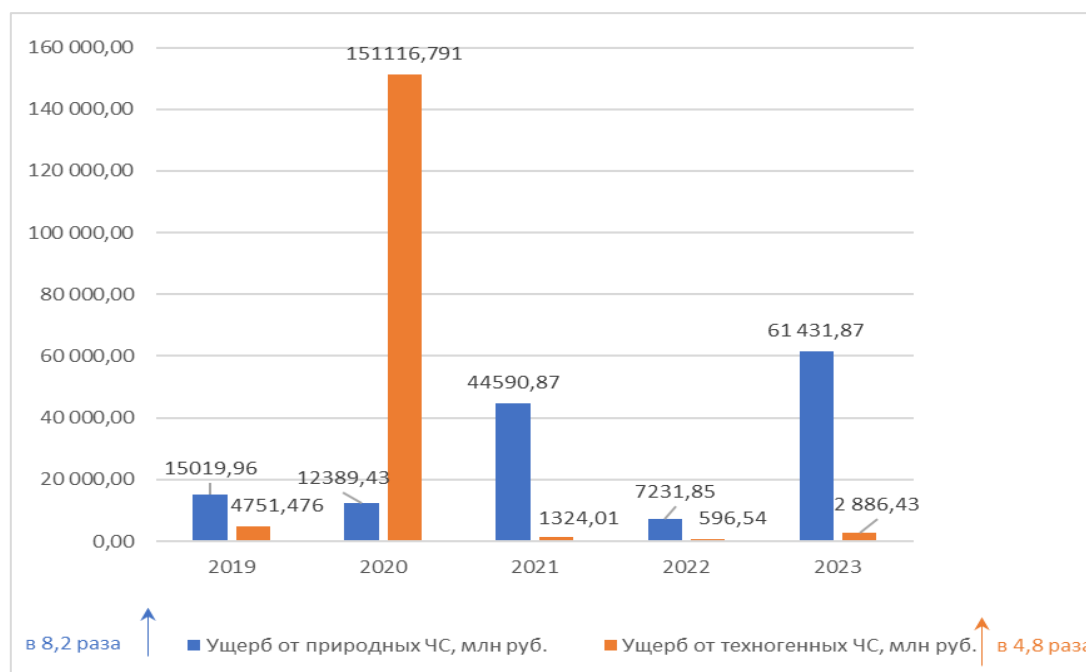
Представлен подход по формированию интегрального показателя риска ЧС, основанный на международном методе определения интегрального индекса управления риском ИНФОРМ и представлены результаты его применения на примере пилотного субъекта (Краснодарский край) и пилотных муниципальных образований субъекта (Республика Татарстан) Российской Федерации.

Ключевые слова: интегральный показатель, риск, чрезвычайная ситуация, индексный метод.

Современные вызовы и природные угрозы, а также антропогенные процессы, происходящие на территории Российской Федерации, влияют на устойчивость и уровень безопасности городов и населенных пунктов в чрезвычайных ситуациях. Согласно, представленным в [1] статистическим данным, в период с 2019 по 2023 годы сохранялась динамика роста количества ЧС, которые оказывают негативное воздействие на территорию и окружающую среду, нарушают условия жизнедеятельности населения, приводят к гибели людей, и значительному росту материального ущерба. Так, в 2023 г. (по сравнению с 2022 года) наблюдалось увеличение материального ущерба от ЧС: от природных – в 8,2 раза, от техногенных – в 4,8 раза (Рис. 1) [1].



a)



б)

Рис. 1. Динамика изменения числа ЧС (а) и материального ущерба (б) за 2019-2023 гг.

Поэтому важнейшими задачами в области защиты населения и территорий являются повышение устойчивости и готовность местных сообществ, городов и населенных пунктов к бедствиям. Для повышения устойчивости урбанизированных территорий и населения, проживающего на них, в условиях угроз природного и техногенного характера необходимо наличие соответствующих ресурсов, недостаточность и ограниченность которых обуславливает совершенствование имеющихся и разработку новых подходов, дополнительных механизмов и технологий для поддержки принятия рациональных управленческих решений, в основе которых – своевременное выявление источников и факторов ЧС, их мониторинг и прогнозирование [2].

При формировании перечня необходимых мероприятий, влияющих на снижение риска ЧС и повышающих безопасность территории, необходимо применение некоторого методологического и методического инструментария, позволяющего повышать текущий уровень безопасности, за счет выбранных мероприятий.

Одним из таких инструментариев является международный индексный метод управления риском ИНФОРМ (INFORM – index for risk-management) [3], в котором ключевым является оценка готовности к бедствиям (чрезвычайным ситуациям) по трем показателям: индексу подверженности (опасности), индексу уязвимости и индексу отсутствия потенциала противодействия. Подробно об интегральном индексе управления риском INFORM описано в статье [4].

В статье [5] предложен подход, рассматривающий интегральный показатель управления риском как результат мультипликативной свертки составляющих комплексных показателей: подверженности (G), уязвимости (V) и отсутствия потенциала противодействия (L):

$$\begin{aligned}
 I &= G^{\alpha_1} \cdot V^{\alpha_2} \cdot L^{\alpha_3} \\
 L &= 1 - U \\
 \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 &= 1
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

где U – потенциал противодействия опасностям;

α_i – показатели степеней комплексных показателей, рассматриваемых как некоторые веса (значимость комплексного показателя).

Стоит отметить, что при определении каждого из комплексных показателей (подверженности, уязвимости и отсутствия потенциала противодействия) применяется аддитивная свертка частных показателей, сформированных из показателей нижних уровней, которые, в свою очередь, были определены и агрегированы с учетом особенностей статистического учета, ведущегося на территориях субъектов Российской Федерации [5].

Для формирования единого интегрального показателя управления риском (1) используются статистические данные из открытых источников (порталы федеральных органов исполнительной власти), которые не всегда являются исчерпывающими (полными). Недостаток таких данных может быть получен либо расчетными методами, либо запросами с мест (паспорта безопасности муниципальных образований и т.д.).

Представленный в статье подход, как и метод ИНФОРМ, позволяет получать не только актуальную, но и прогнозную оценку показателей управления риском ЧС на основе построения трендов изменения опасностей, уязвимостей и отсутствия потенциалов противодействия.

Для текущей и прогнозной оценки как отдельных, так и комплексных показателей был разработан расчетный модуль интегрального показателя управления риском, который был апробирован на пилотном субъекте Российской Федерации – Краснодарском крае [6], и частично реализован в Республике Татарстан [7]. Расчетный модуль интегрального показателя управления риском содержит базы данных общей информации по муниципальным образованиям для пилотного субъекта и базу данных региональной статистики по видам ЧС, позволяющие с помощью соответствующих модулей программного обеспечения осуществлять вычисления как комплексных показателей (опасности, уязвимости, отсутствия потенциала противодействия), так и частных показателей и представлять результаты вычислений в табличных и графических форматах (Рис. 2) с использованием геоинформационной системы.

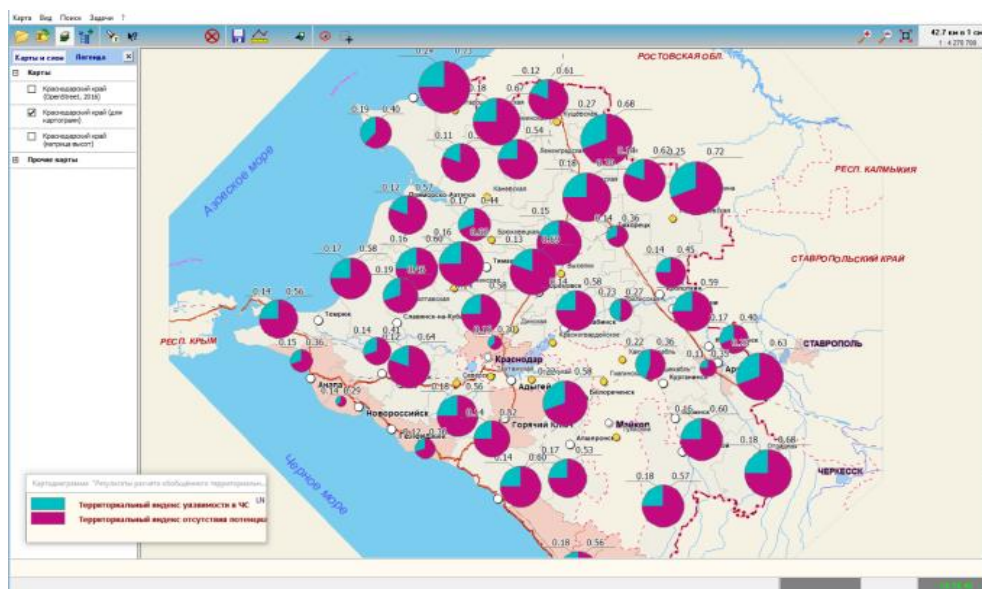


Рис.2. Пример представления результатов расчета интегрального показателя риска на карте в виде диаграмм на примере Краснодарского края [7]

Разработанный подход по расчету интегральных показателей управления риском позволяет в имитационном режиме оценивать текущую и прогнозную ситуации как в отдельных муниципальных образованиях, так и в субъекте Российской Федерации в целом по комплексным показателям опасности, уязвимости и потенциалу противодействия опасностям, и в целом – по интегральному показателю управления риском, а также оценивать вклад мероприятий потенциала противодействия в уменьшение опасностей и уязвимости (населения, объектов экономики, территории).

Предложенный подход может быть востребован не только на уровне муниципальных районов и субъектов Российской Федерации для получения объективной информации о защищенности населения и территорий от природных и техногенных угроз, но и на федеральном уровне.

Список использованных источников

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций в 2023 году».
2. Арефьева, Е.В. О подходе к определению расчетных индексов подверженности природным пожарам территорий пилотного субъекта РФ в рамках технологии дистанционной оценки риска / Е. В. Арефьева, В. В. Артюхин, А. С. Котосонов // Моделирование сложных процессов и систем : Сборник трудов секции № 10 XXXII Международной научно-практической конференции, Химки, 01 марта 2022 года. – Химки: Академия гражданской защиты Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2022. – С. 74-80. – EDN DNFATA.
3. INFORM. URL:<https://apdim.unescap.org/knowledge-hub/inform-index-risk-management>
4. Методология и технология дистанционной оценки риска / М.И. Фалеев, И.Ю. Олтян, Е.В. Арефьева, М.В. Болгов // Проблемы анализа риска. – 2018. – Т. 15, № 4. – С. 6-19. – EDN YCNCAP.
5. Котосонов А.С. Интегральные показатели риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в территориально распределенных природно-технических системах / А.С. Котосонов, Е.В. Арефьева, Ю.В. Прус // Технологии гражданской безопасности. – 2024. – Т. 21, № 1(79). – С. 27-33. – EDN TYGRSU.
6. Котосонов А.С. Оценка индексов риска муниципальных образований и формирование базы данных для их расчета. Технологии гражданской безопасности. 2024. Т. 21. № 3 (81). С. 94-100.
7. Котосонов А.С. О подходе к дистанционной оценке рисков на основе индексных методов / А.С. Котосонов // XXV Туполевские чтения (школа молодых ученых) : Международная молодежная научная конференция, посвященная 60-летию со дня осуществления Первого полета человека в космическое пространство и 90-летию Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань, 10–11 ноября 2021 года. Том III. – Казань: Изд-во ИП Сагиева А.Р., 2021. – С. 625-629. – EDN CDVTGD.

**ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ОБЪЕКТОВ КЛАССА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ
Ф4.3: АНАЛИЗ НА ПРИМЕРЕ КОМПЛЕКСА АДМИНИСТРАТИВНЫХ
ЗДАНИЙ КОНСТИТУЦИОННОГО СУДА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Мезенцев Илья Александрович

Юмангулов Марат Азгатович

Научный руководитель: Актерский Юрий Евгеньевич

доктор военных наук, профессор

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматриваются особенности обеспечения пожарной безопасности объектов класса функциональной пожарной опасности Ф4.3, с акцентом на здания органов управления учреждений, включая административные здания судов. На примере Комплекса административных зданий Конституционного Суда Российской Федерации проведен анализ современного состояния противопожарной защиты, выявлены ключевые аспекты, влияющие на безопасность таких объектов. Особое внимание уделено статистическим данным о количестве пожаров и их последствиях, а также современным технологическим решениям и организационным мерам, направленным на повышение уровня защищенности уникальных документов и людей. Показано, что обеспечение пожарной безопасности требует комплексного подхода, включающего технические, организационные и профилактические мероприятия.

Ключевые слова: пожарная безопасность, класс функциональной пожарной опасности Ф4.3, административные здания, Конституционный Суд РФ, системы противопожарной защиты.

Объекты класса функциональной пожарной опасности Ф4.3 представляют собой здания органов управления учреждений, проектно-конструкторских организаций, информационных и редакционно-издательских организаций, научных организаций, банков, контор и офисов [1]. Особое место в данной категории занимают здания судов, где вопросы обеспечения пожарной безопасности приобретают стратегическое значение. Наиболее показательным примером является Комплекс административных зданий Конституционного Суда Российской Федерации, где требования к системам противопожарной защиты существенно повышены ввиду особой важности хранимой документации и проводимых мероприятий.

Анализ статистических данных последних лет демонстрирует отрицательное количество пожаров на объектах данного класса, и их потенциальные последствия требуют особого внимания. Это обусловлено как наличием значительного объема важнейшей документации, так и спецификой функционирования учреждения, где одновременно может находиться большое количество людей, включая посетителей, сотрудников и представителей средств массовой информации. Доля числа пожаров на данных объектах от общего числа пожаров по стране невелика, однако это не означает, что данные объекты должны оставаться без внимания. Так, к примеру, в 2023 году такая доля составила 0,24% - 854 пожара на объектах административных зданий против 328166 пожаров по стране, произошедших за 2023

год [2]. Диаграмма количества пожаров за 2019 - 2023 года, которая наглядно демонстрирует количество пожаров на объектах класса Ф4.3 представлена на рис.1.

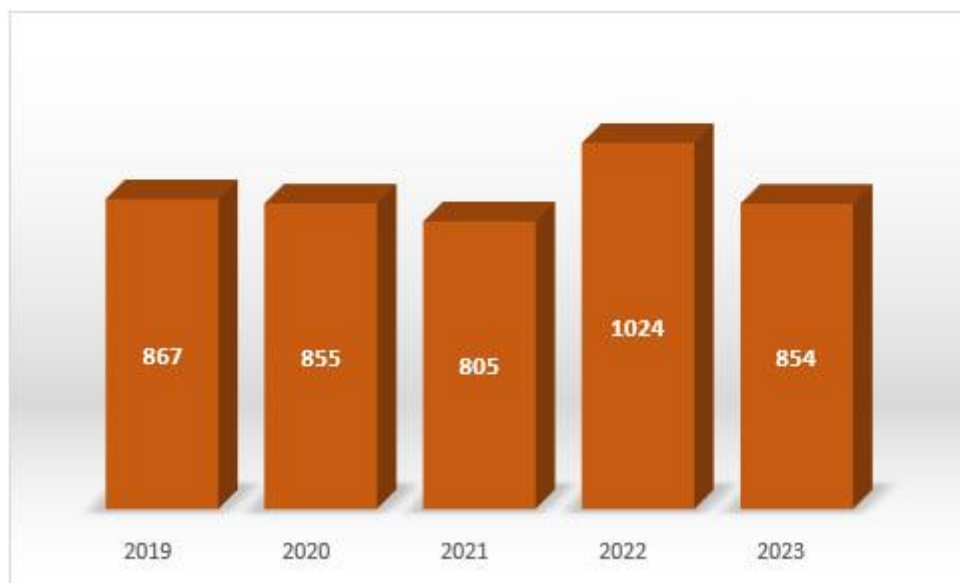


Рис. 1 - Сравнительные данные о количестве пожаров за 2019 - 2023 года в административных зданиях

Стоит заметить, что при таком количестве пожаров обойтись без жертв, к сожалению, не удалось. В среднем число погибших составляет 11 человек в год, анализируя данные за 2019 – 2023 года (рис.2).

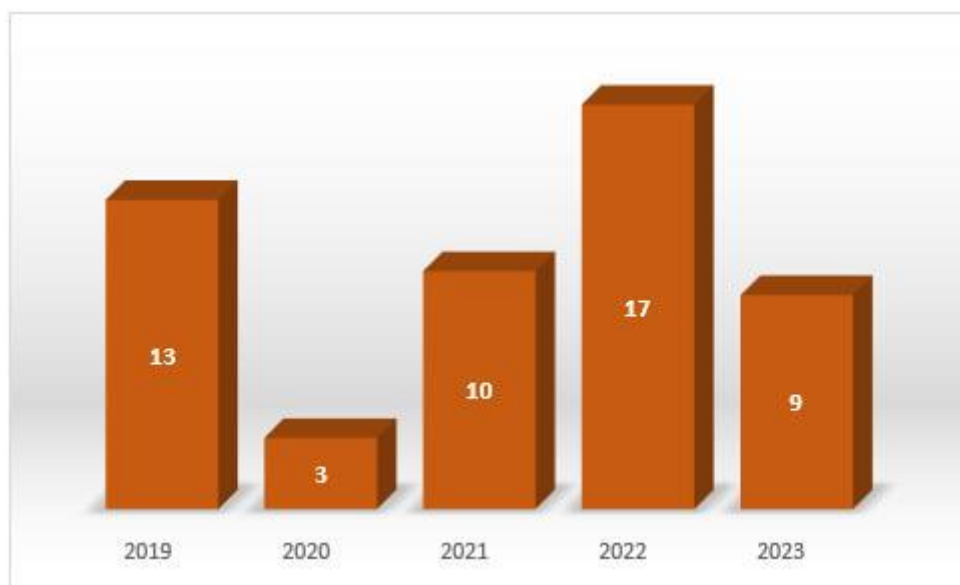


Рис. 2 - Сравнительные данные о количестве погибших людей на пожарах в административных зданиях за 2019 - 2023 год

Комплекс административных зданий Конституционного Суда РФ представляет собой многофункциональное сооружение, объединяющее рабочие помещения судей и аппарата Суда, залы заседаний, архивные помещения, библиотеку и другие важные объекты инфраструктуры. При проектировании и эксплуатации таких объектов необходимо учитывать множество факторов, влияющих на пожарную безопасность. Прежде всего, это касается

системы противопожарной защиты, которая должна соответствовать не только общим требованиям нормативных документов, но и специальным техническим условиям, разработанным с учетом особенностей функционирования данного учреждения.

Важнейшим аспектом обеспечения пожарной безопасности является наличие современных автоматизированных систем пожаротушения и оповещения. В условиях комплекса административных зданий Конституционного Суда особое внимание уделяется защите архивных помещений и библиотеки, где хранятся уникальные документы государственной важности. Для этих целей применяются газовые системы пожаротушения, позволяющие ликвидировать очаг возгорания без повреждения материальных ценностей.

Существенное значение имеет организация систем противодымной защиты, обеспечивающих безопасную эвакуацию людей в случае возникновения чрезвычайной ситуации. Учитывая большую площадь помещений и сложную планировку зданий, особое внимание уделяется созданию эффективной системы дымоудаления и подпора воздуха. Это позволяет обеспечить необходимые условия для эвакуации людей и работы аварийных служб.

Профессиональная подготовка персонала играет ключевую роль в обеспечении пожарной безопасности. Регулярное проведение тренировок и инструктажей позволяет поддерживать высокий уровень готовности сотрудников к действиям в чрезвычайных ситуациях. Особое внимание уделяется отработке алгоритмов эвакуации, в том числе с учетом возможного присутствия посетителей и участников заседаний. Кроме того, возможно внедрение новых интеллектуальных систем оповещения и управления эвакуацией людей, обеспечивающих максимально полный учет особенностей функционирования объектов защиты на всех стадиях жизненного цикла с помощью цифровых моделей [3].

Техническое состояние электрооборудования и электросетей является одним из основных факторов, влияющих на пожарную безопасность. В условиях административных зданий судов повышенные требования предъявляются к системам электроснабжения, которые должны обеспечивать надежное функционирование как основного оборудования, так и систем противопожарной защиты. Регулярный контроль состояния электросетей и своевременное устранение выявленных недостатков позволяет минимизировать риск возникновения пожара.

Особое внимание уделяется вопросам обеспечения бесперебойной работы систем связи и оповещения, что особенно важно в условиях работы судебных органов. Современные системы автоматической пожарной сигнализации интегрированы с системами контроля доступа и видеонаблюдения, что позволяет оперативно реагировать на возникающие угрозы и принимать необходимые меры по локализации очага возгорания.

В рамках текущего содержания и эксплуатации зданий регулярно проводится оценка их противопожарного состояния, включающая проверку работоспособности систем противопожарной защиты, оценку состояния эвакуационных путей и выходов, контроль за соблюдением установленных требований пожарной безопасности. Это позволяет своевременно выявлять и устранять потенциальные угрозы, обеспечивая высокий уровень безопасности персонала и посетителей.

Таким образом, обеспечение пожарной безопасности объектов класса Ф4.3, особенно таких значимых сооружений как Комплекс административных зданий Конституционного Суда РФ, представляет собой комплексную задачу, требующую постоянного внимания и совершенствования применяемых мер защиты. Только системный подход, учитывающий все особенности функционирования подобных объектов, позволяет обеспечить необходимый уровень безопасности и надежно защитить как материальные ценности, так и находящихся в здании людей.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ (ред. от 25.12.2023) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

2. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информ. - аналитич. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. 110 с.

3. Актерский Ю.Е. Снижение пожарного риска объектов гражданского назначения с массовым пребыванием людей / Ю.Е. Актерский, Е.В. Логвинова // Пожарная безопасность: современные вызовы. Проблемы и пути решения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 22 апреля 2021 года / Сост.: А.В. Зыков, Н.В. Федорова, О.Е. Евсеева. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2021. – С. 214-218. – EDN PMTBNS.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ НА ЯЗЫКЕ PYTHON ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОЦЕНКИ ПОДГОТОВКИ ЛИЧНОГО СОСТАВА ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

Гурин Максим Вадимович
Перелыгин Андрей Юрьевич

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматриваются актуальные проблемы, связанные с оценкой профессиональной и физической подготовки личного состава пожарной охраны в условиях применения традиционных, ручных методов обработки данных. Предлагается программное решение — программа «МЧС-Старт: Время и Результат», разработанная на языке Python, которая позволяет автоматизировать процесс приема зачетов, учитывать поправочные коэффициенты, систематизировать данные и формировать итоговые ведомости. Программа соответствует требованиям Приказа МЧС России от 05.02.2025 №77 и направлена на повышение эффективности управления кадровым потенциалом подразделений пожарной охраны. Описаны функциональные возможности приложения, его интерфейс, удобство использования и совместимость с различными платформами. Практическая реализация программы демонстрирует значительное сокращение времени на проведение оценочных мероприятий и повышение точности получаемых результатов.

Ключевые слова: Python, автоматизация оценки, профессиональная подготовка, МЧС России, информационная система

В современном мире эффективное управление ресурсами и оптимизация процессов являются ключевыми факторами необходимыми в любой сфере деятельности, включая деятельность МЧС России.

Традиционные методы оценки, основанные на ручном сборе и обработке информации, зачастую оказываются трудоемкими и подверженными ошибкам. В этом контексте язык программирования Python, благодаря своей простоте в освоении и широким возможностям для анализа данных, становится идеальным инструментом для решения задач оптимизации оценки личного состава пожарной охраны.

На основании Приказа МЧС России от 05.02.2025 №77 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны» согласно разделу 10, в подразделениях пожарной охраны проводится проверка профессиональной подготовки личного состава, которая включает в себя следующие аспекты:

прием зачетов у начальствующего состава по разделам служебной подготовки и выполнению упражнений по профессиональной подготовке и нормативов по физической подготовке;

проверку наличия, содержания и ведения учетно-планирующей документации по профессиональной подготовке личного состава органов управлений, подразделений пожарной охраны;

прием зачетов у личного состава караулов по обязательным предметам обучения в системе боевой подготовки личного состава караулов и выполнению обязательных упражнений по профессиональной подготовке и нормативов по физической подготовке;

проведение контрольно-проверочного ПТУ (ПТЗ) с задействованием каждого подразделения пожарной охраны, в районе выезда которого находится объект проведения, указанного ПТУ (ПТЗ) [1].

Прием зачетов по профессиональной подготовке и нормативов по физической культуре требует значительных временных и трудовых ресурсов, поскольку все результаты собираются, проверяются и обрабатываются вручную, что увеличивает вероятность ошибок и неточностей. Ручной подход ограничивает возможности быстрого анализа данных и выявления слабых мест в подготовке персонала, что негативно сказывается на эффективности управления кадровым потенциалом сотрудников. Кроме того, от сотрудников, принимающих зачет, также требуется повышенной концентрации внимания, при учете поправочных коэффициентов, предназначенных для определенных возрастных категорий, местности и погодных условий.

Программа «МЧС-Старт: Время и Результат», написанная на языке Python, позволяет в разы сократить время приема и, оценивая любых нормативов по физической и пожарно-строевой подготовке, систематизировать данные. В данной программе имеется базы данных, состоящие из информации личного состава подразделений пожарной охраны, таких как ФИО, звание, возраст и должность, что способствует упрощению поиска и анализа данных.

Программа «МЧС-Старт: Время и Результат» не сложная в использовании и может работать на различных операционных системах, таких как Windows, Linux, а также на мобильных устройствах. При запуске программы высвечивается диалоговое окно, в котором можно выбрать пользователя, ответственного за прием зачетов, или создать нового (рис.1) [2].

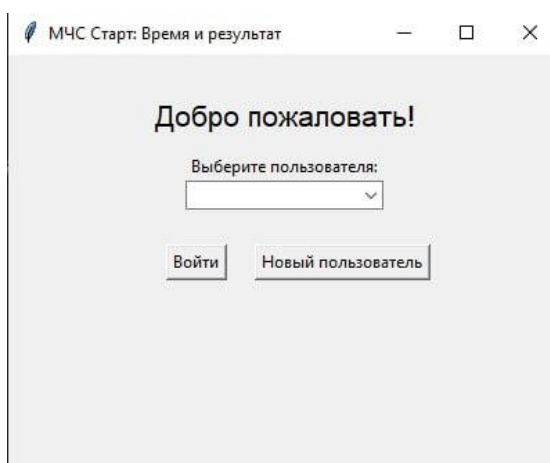


Рис.1. Меню входа

Далее, открывается главное меню, в котором пользователи могут перейти в разделы:
Обратная связь;
Нормативно-правовые акты;
Информация о личном составе;
Прием нормативов.

Данные разделы позволяют оптимизировать информацию, находить актуальные сведения о приеме зачетов, а также добавлять, изменять и просматривать материалы о личном составе выполняющих упражнения по профессиональной и физической подготовки [3].

Раздел «Прием нормативов» необходим, для реализации практической части зачетов, он состоит из базы данных упражнений, утверждённых Приказом МЧС России от 05.02.2025 №77, списка поправочных коэффициентов, секундомера.(рис.2,3) [4].

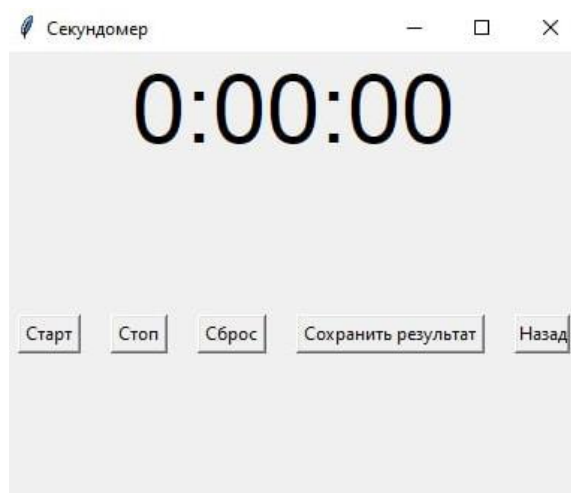


Рис.2. Изображение вкладки секундомер в программе «МЧС-Старт: Время и Результат»

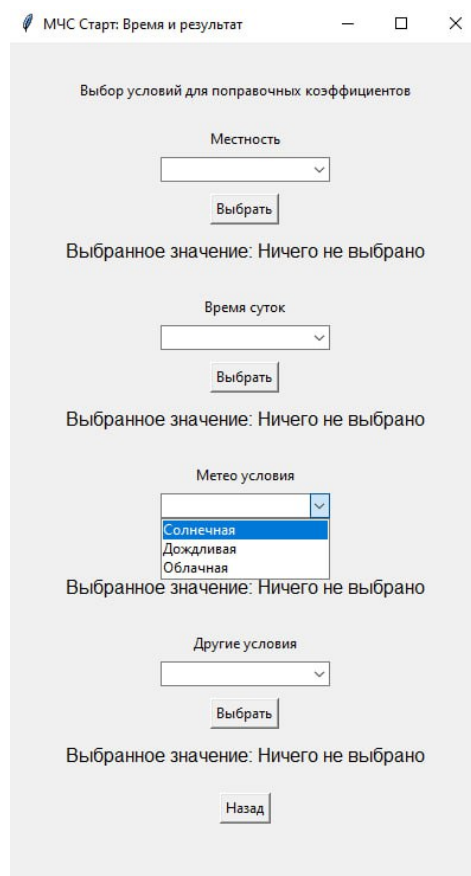


Рис.3. Поправочные коэффициенты

После проведения приема зачетов, в данной программе мы формируем итоговую ведомость, в которой будут показаны зафиксированные временные показатели личного состава подразделения пожарной охраны, оценки с учетом выставленных ранее коэффициентов (рис.4) [5]. Данную ведомость можно будет скачать на любое устройство и отправлять по сети «Интернет» при необходимости.

№ п/п	Звание, должность	Фамилия, имя, отчество (при наличии)	Номер упражнения	Время выполнения	Оценка
1	сержант, пожарный	Иванов И.И.	2.2.1	44	4
2	младший сержант, пожарный	Иванов И.П.	2.2.1	44	4
3	старшина, старший пожарный	Петров И.Г.	2.2.1	44	4
4	прапорщик, помощник начальника караула	Сидоров Н.У.	2.2.1	44	5

Рис.4. Итоговая ведомость

Созданная программа «МЧС-Старт: Время и Результат» на языке Python для оценки личного состава пожарной охраны представляет собой значительный шаг вперёд в автоматизации и оптимизации информационных процессов. Эта программа разработана с учетом всех требований нормативных документов и позволяет систематизировать сбор, обработку и анализ данных о сотрудниках, сдающих зачеты, что ранее было затруднено при использовании ручных методов [6]. Таким образом, разработанная программа не только соответствует современным требованиям автоматизации, но и становится важным инструментом повышения оперативности и качества работы пожарной охраны.

Список используемых источников

1. Приказ МЧС России от 05.02.2025 №77 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны» // справочно-правовая система «КонсультантПлюс»: сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_500375/ (дата обращения 15.04.2025).
2. Лутц М. Программирование на Python, том I, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 992 С.
3. Любанович Билл Простой Python. Современный стиль программирования. – СПб.: Питер, 2016. – 480 С.
4. Федоров Д. Ю. Программирование на языке Python / Д. Ю. Федоров. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 224 с.
5. Бизли Д. М. Python. Подробный справочник / Д. М. Бизли. – СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 864 с.
6. Рамальо Л. Python. К вершинам мастерства / Л. Рамальо. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 768 с.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДОВ ПО ОЦЕНКЕ МАГНИТУДЫ И ИНТЕНСИВНОСТИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Светлана Петровна Бояринова

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье проведен анализ известного научно-методического аппарата и практических рекомендаций, по оценке магнитуды и интенсивности землетрясений. По результатам проведенного анализа сформирована сравнительная таблица существующих шкал интенсивности землетрясений. Сделан вывод, что в настоящее время в мире нет единого общепринятого подхода по оценке параметров оперативной обстановки при возникновении землетрясений. При этом российская шкала сейсмической интенсивности (ГОСТ Р 57546–2017) является наиболее подробной и точной из рассмотренных за счет учета в ней ряда дополнительных факторов и критериев, оказывающих влияние на результаты оценки интенсивности землетрясения.

Ключевые слова: ЧС, РСЧС, землетрясение, магнитуда, интенсивность, шкала сейсмической активности.

Возникновение крупномасштабных землетрясений исторически всегда оказывает существенное влияние на развитие общегосударственных систем гражданской обороны и защиты населения в России и в мире.

В частности, проведенный анализ исторических примеров ликвидации последствий крупномасштабных землетрясений на территории СССР в 1948 году (г. Ашхабад) и в 1988 году (г. Спитак) показывает, что их возникновение оказало существенное влияние на преобразование системы ГО СССР, и, в дальнейшем, привело к идее создания РСЧС.

Спитакское землетрясение 1988 года выявило ключевые проблемы в системе гражданской обороны Армянской ССР и стало главным толчком к коренной реорганизации. В 1991 году после распада СССР было создано Управление по чрезвычайным ситуациям при Правительстве Республики Армения. В 1997 году была создана Национальная служба сейсмической защиты при Правительстве Республики Армения, которой за очень короткий срок удалось достигнуть высоких результатов, став признанным лидером в своей области. В 1998 году опыт организации системы сейсмической защиты в Армении был отмечен премией ООН «За выдающийся вклад в снижение рисков и предотвращение стихийных бедствий».

Последовательное создание в Российской Федерации в период 1990–1992 гг. Российского корпуса спасателей, Государственного комитета Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, МЧС России и единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС), стало следствием сделанных выводов из анализа реагирования на ряд крупномасштабных ЧС, возникших на территории СССР.

Крупномасштабные землетрясения XX века повлияли на развитие инженерной сейсмологии, определение и уточнение сейсмоопасных районов и норм сейсмоустойчивого строительства.

Накопленный опыт организации и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий землетрясений в настоящее время отразился в Государственном стандарте [1].

В настоящее время для оценки оперативной обстановки, обусловленной землетрясениями, используются два основных параметра: магнитуда (M) и интенсивность (I).

Магнитуда землетрясения (M) – безразмерная величина, характеризующая энергию, выделившуюся при землетрясении в виде сейсмических волн [2].

Общепринятой шкалой для оценки энергии землетрясений долгое время была локальная шкала магнитуд Рихтера, однако, с 2002 года Геологическая служба США использует моментную магнитуду для сильных землетрясений [2].

Шкала Рихтера была предложена американским сейсмологом Чарльзом Фрэнсисом Рихтером в 1935 году, и содержит условные единицы магнитуды (от 1 до 9,5), которые вычисляются по колебаниям, регистрируемым сейсмографом [2].

Шкала Рихтера имела определенные недостатки и ограничения, поэтому в процессе практического использования постепенно уточнялась, что привело к использованию ряда производных шкал, в том числе: магнитуда объемных волн и магнитуда поверхностных волн [2].

В 1977 году сейсмолог Хиро Канамори из Калифорнийского технологического института предложил принципиально иную оценку магнитуды, основанную на понятии сейсмического момента и вычислении моментной магнитуды (M_w) [2].

Таким образом в настоящее время существует несколько магнитуд и соответствующих им магнитудных шкал [2]:

локальная магнитуда (M_L);

магнитуда, определяемая по поверхностным волнам (M_S);

магнитуда, определяемая по объемным волнам (m_b);

моментная магнитуда (M_w).

При этом различные способы измерения магнитуды землетрясений являются приближениями к «идеальной» энергетической шкале:

$$M = \frac{2}{3}(\lg E - 4,8), \quad (1)$$

где:

E – энергия землетрясения, в Дж.

Интенсивность землетрясения (I) – мера величины сотрясения земной поверхности при землетрясении на охваченной им территории [3].

Интенсивность землетрясения не следует путать с магнитудой землетрясения. В отличие от физического смысла магнитуды шкалы интенсивности землетрясений характеризуют воздействие и причиненный ущерб. Следовательно, интенсивность землетрясений оценивается по тем повреждениям, которые они причиняют в населенных районах (в баллах).

В настоящее время в мире используется несколько альтернативных шкал интенсивности землетрясений: страны Европейского союза используют европейскую макросейсмическую шкалу (EMS-98); в России используется шкала Медведева-Шпонхойера-Карника (MSK-64); в Японии – шкала Японского метеорологического агентства «Синдо» (Shindo/JMA); в США – модифицированная шкала Меркалли (MM) [4–7].

В таблице приведено сравнение различных шкал интенсивности землетрясений.

Таблица. Сравнение различных шкал интенсивности землетрясений [4–7]

Оценка интенсивности, в баллах	EMS-98	MSK-64	Shindo (JMA)	MM
0 баллов	–	–	Шкала Shindo (JMA) имеет 7 баллов, где 0 обозначает отсутствие ощутимых толчков, а 7 – максимальную интенсивность, вызывающую разрушения	–
1 балл	«НЕОЩУТИМОЕ» (Не ощущается. Отмечается только сейсмическими приборами)	«НЕ ОЩУЩАЕТСЯ» (Не ощущается. Отмечается только сейсмическими приборами)		«Не ощущается людьми»
2 балла	«ЕДВА ОЩУТИМОЕ» (Ощущается только отдельными людьми, находящимися в состоянии полного покоя в верхних этажах зданий, и очень чуткими домашними животными. Отмечается сейсмическими приборами)	«ОЧЕНЬ СЛАБЫЕ ТОЛЧКИ» (Отмечается сейсмическими приборами. Ощущается только отдельными людьми, находящимися в состоянии полного покоя в верхних этажах зданий, и очень чуткими домашними животными)		«Ощущается в спокойной обстановке на верхних этажах зданий»
3 балла	«СЛАБОЕ» (Ощущается в помещениях некоторыми людьми. Находящиеся в покое в помещении люди ощущают раскачивание или легкое дрожание)	«СЛАБОЕ» (Ощущается только внутри некоторых зданий, как сотрясение от грузовика)		«Ощущается в помещениях; кажется, будто под окнами проезжает лёгкий грузовик. качаются висячие предметы»
4 балла	«ШИРОКО НАБЛЮДАЕМОЕ» (Распознается по легкому дребезжанию и колебанию предметов, посуды и оконных стекол, скрипу дверей и стен. Внутри здания сотрясение ощущает большинство людей)	«УМЕРЕННОЕ» (Распознается по легкому дребезжанию и колебанию предметов, посуды и оконных стекол, скрипу дверей и стен. Внутри здания сотрясение ощущает большинство людей)		«Кажется, будто проезжает тяжёлый грузовик; звенят оконные стёкла, посуда, скрипят двери»
5 баллов	«СИЛЬНОЕ» (Большинство ощущает землетрясение внутри здания, снаружи ощущается только некоторыми. Многие спящие просыпаются. Некоторые выбегают на улицу. Строения испытывают легкое сотрясение по всей поверхности. Подвешенные предметы значительно качаются. Стекланные и фарфоровые изделия стучат друг о друга. Вибрации сильные.	«ДОВОЛЬНО СИЛЬНОЕ» (Под открытым небом ощущается многими, внутри домов — всеми. Общее сотрясение здания, колебание мебели. Маятники часов останавливаются. Трещины в оконных стёклах и штукатурке. Пробуждение спящих. Ощущается людьми и вне зданий, качаются тонкие ветки деревьев. Хлопают двери)		«Ощущается на улице; просыпаются люди, выплескивается жидкость из посуды»

Оценка интенсивности, в баллах	EMS-98	MSK-64	Shindo (JMA)	MM
	Объекты с высоко расположенным центром тяжести падают. Двери и окна открываются и закрываются)			
6 баллов	«ЛЕГКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ» (Подавляющее большинство людей ощущает землетрясение внутри здания. Люди напуганы и выбегают прочь из здания. Маленькие предметы падают. Легкие повреждения у большинства обычных зданий; например, тонкие трещины в штукатурке, небольшие куски откалываются)	«СИЛЬНОЕ» (Ощущается всеми. Многие в испуге выбегают на улицу. Картины падают со стен. Отдельные куски штукатурки откалываются)		«Ощущается всеми; испуганные люди выбегают на улицу; трескаются штукатурка и кирпичная кладка; сдвигается и переворачивается мебель; лопаются оконные стекла»
7 баллов	«ПОВРЕЖДЕНИЯ» (Подавляющее большинство людей напуганы и выбегают из здания. Мебель сдвигается, большинство предметов падает с полок. Многие здания умеренно повреждены: небольшие трещины в стенах; часть дымовых труб обрушивается)	«ОЧЕНЬ СИЛЬНОЕ» (Повреждения (трещины) в стенах каменных домов. Антисейсмические, а также деревянные и плетневые постройки остаются невредимыми)		«Трудно стоять на ногах; ощущается водителями движущихся автомобилей; осыпается штукатурка, падают Кирпичи, керамическая плитка и т. д.; звенят большие колокола; на поверхности водоемов возникают волны»
8 баллов	«ТЯЖЕЛЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ» (Перевернутая мебель. Большинству зданий причинен значительный ущерб: дымовые трубы падают; большие трещины в стенах; некоторые здания могут частично разрушиться)	«РАЗРУШИТЕЛЬНОЕ» (Трещины на крутых склонах и на сырой почве. Памятники сдвигаются с места или опрокидываются. Дома сильно повреждаются. Падают фабричные трубы)	—	«Трудно вести автомобиль; падает штукатурка, рушатся некоторые кирпичные стены, дымовые трубы, башни, памятники; обламываются ветки деревьев; в сыром грунте образуются трещины»

Оценка интенсивности, в баллах	EMS-98	MSK-64	Shindo (JMA)	MM
9 баллов	«РАЗРУШИТЕЛЬНОЕ» (Памятники и колонны падают. Многие здания частично разрушены, некоторые – полностью)	«ОПУСТОШИТЕЛЬНОЕ» (Сильное повреждение и разрушение каменных домов. Старые деревянные дома кривятся)	–	«Общая паника; лопаются каркасы строений и подземные трубы; образуются значительные трещины в грунте и песчаные воронки»
10 баллов	«ОЧЕНЬ РАЗРУШИТЕЛЬНОЕ» (Большинство зданий полностью разрушены)	«УНИЧТО-ЖАЮЩЕЕ» (Трещины в земной коре иногда до метра шириной. Оползни и обвалы со склонов. Разрушение каменных построек. Искривление железнодорожных рельсов)	–	«Рушатся большинство кирпичных кладок каркасных сооружений и фундаментов; серьезные повреждения плотин и насыпей; рушатся мосты; мощные оползни»
11 баллов	«ОПУСТОШИТЕЛЬНОЕ» (Практически все здания полностью разрушены)	«КАТАСТРОФА» (Широкие трещины в поверхностных слоях земли. Многочисленные оползни и обвалы. Каменные дома почти полностью разрушаются. Сильное искривление и выпучивание железнодорожных рельсов, разрушаются мосты)	–	«Серьезная деформация железнодорожных путей; полностью выходят из строя подземные трубопроводы»
12 баллов	«ПОЛНОСТЬЮ УНИЧТО-ЖАЮЩЕЕ» (Практически все наземные и подземные структуры очень сильно повреждены или разрушены)	«СИЛЬНАЯ КАТАСТРОФА» (Изменения в земной коре достигают огромных размеров. Многочисленные трещины, обвалы, оползни. Возникновение водопадов, подпруд на озерах, отклонение течения рек. Изменяется рельеф. Ни одно сооружение не выдерживает)	–	«Практически полное разрушение; нарушение линии горизонта; взлетают в воздух отдельные предметы»

Помимо рассмотренных общепринятых шкал для оценки интенсивности землетрясений на территории Российской Федерации Государственными стандартами [1; 8] рекомендована к использованию шкала сейсмической интенсивности.

Таким образом, сделан вывод, что в настоящее время в мире нет единого общепринятого подхода по оценке параметров оперативной обстановки при возникновении землетрясений.

Стоит отметить, что российская шкала сейсмической интенсивности [8] является наиболее подробной и точной из всех рассмотренных шкал, в том числе учитывает макросейсмические особенности регионов России, классы природных объектов, типы расположенных строений, сооружений и технических систем, а также реакции людей. И, соответственно, требует более углубленного изучения, т. к. содержит также и соответствующий научно-методический аппарат.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 22.8.15-2023 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательные работы при ликвидации последствий землетрясений. Общие требования».
2. Магнитуда землетрясения. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Магнитуда_землетрясения.
3. Интенсивность землетрясения. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Интенсивность_землетрясения.
4. Шкала Медведева-Шпонхойера-Карника. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Шкала_Медведева_—_Шпонхойера_—_Карника.
5. Европейская макросейсмическая шкала. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Европейская_макросейсмическая_шкала.
6. Шкала Меркалли. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Шкала_Меркалли.
7. Шкала Японского метеорологического агентства. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Шкала_Японского_метеорологического_агентства.
8. ГОСТ Р 57546–2017 «Землетрясения. Шкала сейсмической активности».

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАДИАЦИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Глеб Александрович Николаев
кандидат технических наук
Светлана Петровна Бояринова
Анна Владимировна Брот

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье проведен анализ существующих подходов для проведения радиационного обследования с использованием беспилотных авиационных систем (далее – БАС). По результатам проведенного анализа сформулирована проблемная ситуация, связанная с отсутствием в настоящее время необходимых методик для планирования мероприятий и практического применения БАС в целях радиационного контроля. В связи с этим предложен методический подход по организации и проведению радиационного обследования территории с применением БАС. А также показаны результаты проведенных расчетов по определению ряда параметров, характеризующих эффективность радиационного обследования территории с применением БАС, полученных при апробации предложенного подхода.

Ключевые слова: радиация, ионизирующее излучение, гамма-излучение радиационный контроль, динамический радиационный контроль, БАС, БВС, БПЛА.

В статье [1] на основе проведенного анализа направлений антитеррористической защищенности объектов с массовым пребыванием людей, определенных Правительством Российской Федерации [2], сделан обоснованный вывод, что одним из таких направлений является обеспечение радиационного контроля.

Проведенный анализ структуры и содержания раздела «IV. Прогноз последствий в результате совершения на объекте (территории) террористического акта» паспорта безопасности (антитеррористической защищенности) позволяет сделать вывод о необходимости организации оперативного обследования территории, зданий и помещений в случае поступления информации о наличии точечных источников ионизирующего излучения, в том числе «грязной бомбы» или ее компонентов [1;2].

Актуальность применения БАС при организации радиационного обследования обусловлена необходимостью практической реализации Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации [3].

Целью настоящей статьи является дальнейшее совершенствование поста радиационного и химического наблюдения ФГБОУ ВО «Сибирская пожарно-спасательная академия» (далее – пост РХН) путем применения БАС.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие частные задачи исследования:

Проанализировать деятельность поста РХН, а также имеющиеся методики оценки радиационной обстановки.

Предложить новую методику применения БАС в целях динамического радиационного контроля на местности (далее – методика).

Провести апробацию предложенной методики.

В результате проведенного анализа деятельности поста РХН выявлена проблемная ситуация, связанная с отсутствием методик применения БАС в целях радиационного контроля.

Проведенный анализ известного научного методического аппарата и научных методик по оценке радиационной обстановки позволяет сделать обоснованный вывод, что в настоящее время они представляют хоть и необходимую, но в то же время недостаточную основу для организации и проведения радиационного обследования территории с использованием БАС.

По результатам исследования была разработана методика определения рационального маршрута радиационного обследования территории с использованием БАС.

Методика включает в себя два алгоритма:

Алгоритм определения площади единичного квадрата для выполнения измерений с применением БАС, который позволяет определить оптимальное расположение БАС в процессе проведения измерений с учетом технических и оперативных характеристик используемого блока детектирования.

Алгоритм радиационного обследования территории объекта по заданным маршрутам с применением БАС, который позволяет определить множество точек на обследуемой территории (т. е. составить таким образом маршрут движения БАС) с учетом площади единичного квадрата для выполнения измерений.

По результатам проведенных расчетов были получены количественные значения параметров, характеризующие эффективность проведения радиационного обследования с применением БАС.

Оптимальное расстояние (r_{ik}) до множества точек измерения с заданной мощностью дозы от радиоактивного источника цезий-137 (D_{Cs-137}) от используемого блока детектирования k -го типа в рамках рассматриваемого i -го сценария:

по первому рассмотренному сценарию (с мощностью дозы $D_1=0,7$ мкЗв/ч) r_{11} составило 2,7 м;

по второму рассмотренному сценарию (с мощностью дозы $D_2=1,5$ мкЗв/ч) r_{21} составило 3,9 м;

по третьему рассмотренному сценарию (с мощностью дозы $D_3=17,5$ мкЗв/ч) r_{31} составило 13,2 м.

По результатам проведенных расчетов производительность радиационного контроля (p_{ik}) при рассмотренных сценариях на территории объекта общей площадью более 10 тыс. м² с применением БАС:

по первому сценарию составила $p_{11} = 7$ м²/мин.;

по второму сценарию составила $p_{21} = 15$ м²/мин.;

по третьему сценарию составила $p_{31} = 175$ м²/мин.

Применение разработанной методики позволяет оценить общее время радиационного обследования на заданной территории при различных сценариях.

По результатам проведенных расчетов общее время обследования с использованием 1 ед. БАС:

по первому сценарию составило $t_{11}^{\text{общ}} = 24$ ч;

по второму сценарию составило $t_{21}^{\text{общ}} = 12$ ч;

по третьему сценарию составило $t_{31}^{\text{общ}} = 1$ ч.

Проведенные расчеты подтверждают применимость и практическую значимость алгоритмов предложенной методики. Применение методики в практической деятельности поста РХН позволяет значительно повысить эффективность применения БАС при радиационном обследовании на территории крупных объектов, участков местности и/или населенных пунктов за счет рациональных маршрутов перемещения в процессе проведения радиационного обследования.

Список использованных источников

1. Мазаник А.И., Сергеев И.Ю., Николаев Г.А., Бояринова С.П. Организация радиационного обследования в целях обнаружения возможных точечных радиоактивных источников террористического происхождения на территории объектов с массовым пребыванием людей. / Сборник VI Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций». – Железногорск: ФГБОУ ВО «Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России». 2024. С. 503–514.
2. Постановление Правительства РФ от 02.08.2019 г. № 1006 «Об утверждении требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий) Министерства просвещения Российской Федерации и объектов (территорий), относящихся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации, и формы паспорта безопасности этих объектов (территорий)».
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21.06.2023 № 1630-р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года и плана мероприятий по ее реализации».

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ НА ЯЗЫКЕ PYTHON ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОЦЕНКИ ПОДГОТОВКИ ЛИЧНОГО СОСТАВА ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

Гурин Максим Вадимович
Перелыгин Андрей Юрьевич

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматриваются возможности автоматизации процессов оценки профессиональной и физической подготовки личного состава пожарной охраны с использованием программного средства, разработанного на языке Python — «МЧС-Старт: Время и Результат». Показана актуальность перехода от трудоёмких ручных методов к цифровым технологиям в свете требований Приказа МЧС России №77 от 05.02.2025. Программа позволяет систематизировать учет данных, учитывать поправочные коэффициенты, проводить замеры времени и формировать электронные ведомости, что повышает точность, оперативность и эффективность управления кадровым потенциалом подразделений пожарной охраны.

Ключевые слова: огнетушащие капсулы БРАНДСИС®, беспилотные летательные аппараты (БПЛА), пожарная безопасность, автоматизация пожаротушения, инновационные технологии

В современном мире эффективное управление ресурсами и оптимизация процессов являются ключевыми факторами необходимыми в любой сфере деятельности, включая деятельность МЧС России.

Традиционные методы оценки, основанные на ручном сборе и обработке информации, зачастую оказываются трудоёмкими и подверженными ошибкам. В этом контексте язык программирования Python, благодаря своей простоте в освоении и широким возможностям для анализа данных, становится идеальным инструментом для решения задач оптимизации оценки личного состава пожарной охраны.

На основании Приказа МЧС России от 05.02.2025 №77 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны» согласно разделу 10, в подразделениях пожарной охраны проводится проверка профессиональной подготовки личного состава, которая включает в себя следующие аспекты:

прием зачетов у начальствующего состава по разделам служебной подготовки и выполнению упражнений по профессиональной подготовке и нормативов по физической подготовке;

проверку наличия, содержания и ведения учетно-планирующей документации по профессиональной подготовке личного состава органов управлений, подразделений пожарной охраны;

прием зачетов у личного состава караулов по обязательным предметам обучения в системе боевой подготовки личного состава караулов и выполнению обязательных упражнений по профессиональной подготовке и нормативов по физической подготовке;

проведение контрольно-проверочного ПТУ (ПТЗ) с задействованием каждого подразделения пожарной охраны, в районе выезда которого находится объект проведения, указанного ПТУ (ПТЗ) [1].

Прием зачетов по профессиональной подготовке и нормативов по физической культуре требует значительных временных и трудовых ресурсов, поскольку все результаты собираются, проверяются и обрабатываются вручную, что увеличивает вероятность ошибок и неточностей. Ручной подход ограничивает возможности быстрого анализа данных и выявления слабых мест в подготовке персонала, что негативно сказывается на эффективности управления кадровым потенциалом сотрудников. Кроме того, от сотрудников, принимающих зачет, также требуется повышенной концентрации внимания, при учете поправочных коэффициентов, предназначенных для определенных возрастных категорий, местности и погодных условий.

Программа «МЧС-Старт: Время и Результат», написанная на языке Python, позволяет в разы сократить время приема и, оценивая любых нормативов по физической и пожарно-строевой подготовке, систематизировать данные. В данной программе имеется базы данных, состоящие из информации личного состава подразделений пожарной охраны, таких как ФИО, звание, возраст и должность, что способствует упрощению поиска и анализа данных.

Программа «МЧС-Старт: Время и Результат» не сложная в использовании и может работать на различных операционных системах, таких как Windows, Linux, а также на мобильных устройствах. При запуске программы высвечивается диалоговое окно, в котором можно выбрать пользователя, ответственного за прием зачетов, или создать нового (рис.1) [2].

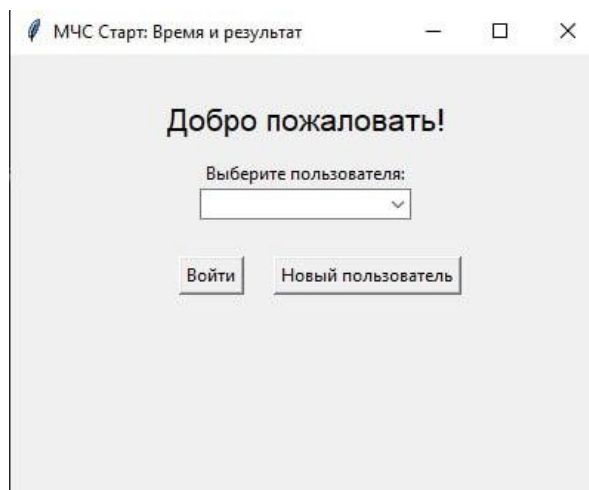


Рис.1. Меню входа

Далее, открывается главное меню, в котором пользователи могут перейти в разделы:

Обратная связь;

Нормативно-правовые акты;

Информация о личном составе;

Прием нормативов.

Данные разделы позволяют оптимизировать информацию, находить актуальные сведения о приеме зачетов, а также добавлять изменять и просматривать материалы о личном составе выполняющих упражнения по профессиональной и физической подготовки [3].

Раздел «Прием нормативов» необходим, для реализации практической части зачетов, он состоит из базы данных упражнений, утверждённых Приказом МЧС России от 05.02.2025 №77, списка поправочных коэффициентов, секундомера (рис.2,3) [4].

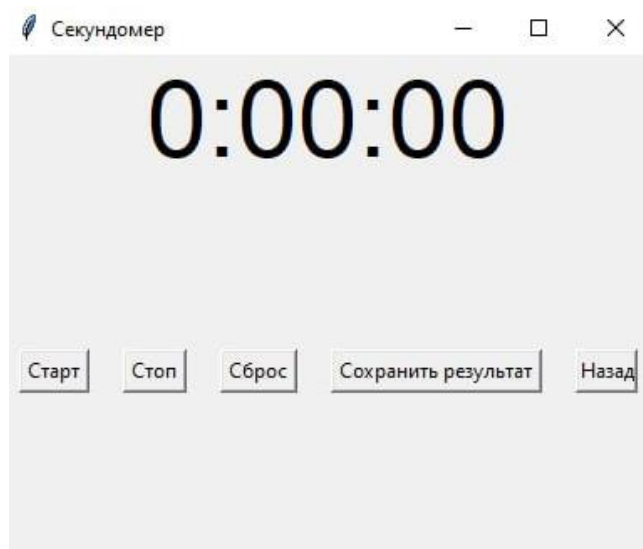


Рис.2. Изображение вкладки секундомер в программе «МЧС-Старт: Время и Результат»

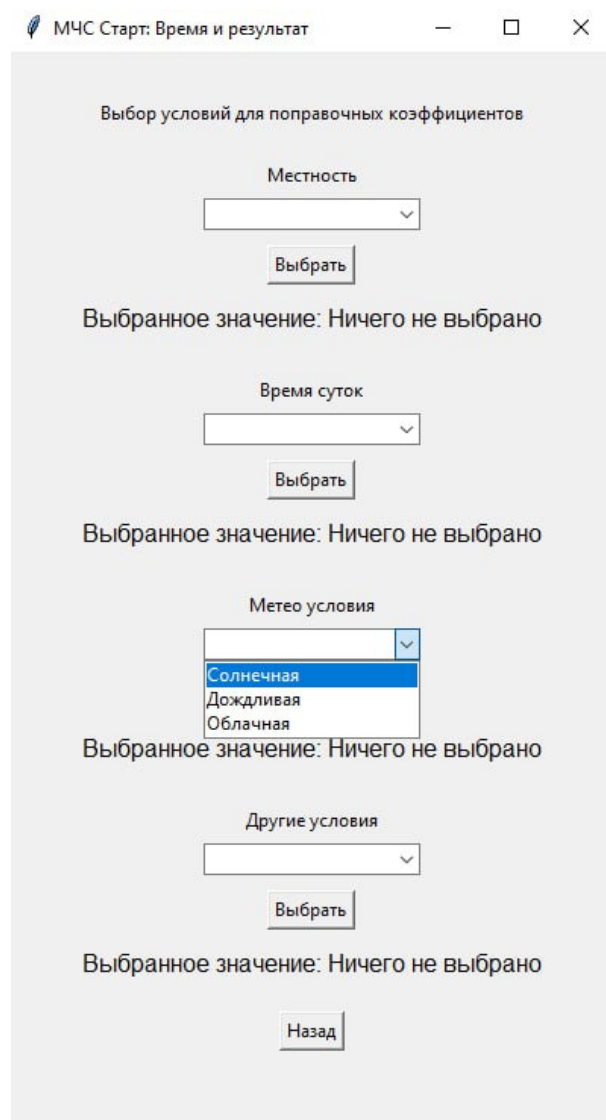


Рис.3. Поправочные коэффициенты

После проведения приема зачетов, в данной программе мы формируем итоговую ведомость, в которой будут показаны зафиксированные временные показатели личного состава подразделения пожарной охраны, оценки с учетом выставленных ранее коэффициентов (рис.4) [5]. Данную ведомость можно будет скачать на любое устройство и отправлять по сети «Интернет» при необходимости.

№ п/п	Звание, должность	Фамилия, имя, отчество (при наличии)	Номер упражнения	Время выполнения	Оценка
1	сержант, пожарный	Иванов И.И.	2.2.1	44	4
2	младший сержант, пожарный	Иванов И.П.	2.2.1	44	4
3	старшина, старший пожарный	Петров И.Г.	2.2.1	44	4
4	прапорщик, помощник начальника караула	Сидоров Н.У.	2.2.1	44	5

Рис.4. Итоговая ведомость

Созданная программа «МЧС-Старт: Время и Результат» на языке Python для оценки личного состава пожарной охраны представляет собой значительный шаг вперед в автоматизации и оптимизации информационных процессов. Эта программа разработана с учетом всех требований нормативных документов и позволяет систематизировать сбор, обработку и анализ данных о сотрудниках, сдающих зачеты, что ранее было затруднено при использовании ручных методов [6]. Таким образом, разработанная программа не только соответствует современным требованиям автоматизации, но и становится важным инструментом повышения оперативности и качества работы пожарной охраны.

Список используемых источников

1. Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны: приказ МЧС России от 05.02.2025 №77 // справочно-правовая система «КонсультантПлюс»: сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_500375/ (дата обращения 15.04.2025).
2. Лутц М. Программирование на Python, том I, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 992 С.
3. Любанович Билл Простой Python. Современный стиль программирования. – СПб.: Питер, 2016. – 480 С.
4. Федоров Д. Ю. Программирование на языке Python / Д. Ю. Федоров. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 224 с.
5. Бизли Д. М. Python. Подробный справочник / Д. М. Бизли. – СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 864 с.
6. Рамальо Л. Python. К вершинам мастерства / Л. Рамальо. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 768 с.

ИСПЫТАНИЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СОСТАВОВ НА РАЗНЫХ ПОРОДАХ ДРЕВЕСИНЫ

Татаркин Иван Николаевич

Научный руководитель: Сергеев Иван Юрьевич

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В данной работе проведено исследование эффективности огнезащитных составов для разных пород древесины при термической деструкции в муфельной печи, представлены полученные результаты эксперимента.

Ключевые слова: термическая деструкция, огнезащитная эффективность, деревянные конструкции, пожарная опасность материалов, огнезащитный состав, тепловое воздействие

Древесины широко применяются в строительстве в качестве конструкционного и отделочного материала, обладая при этом как положительными так и отрицательными характеристиками. Объем заготавливаемой в Российской Федерации древесины, за последние 5 лет в среднем составляет 210 тысяч кубических метров в год [1].

Область применения деревянных конструкций весьма разнообразна: от создания деревянных зданий, сооружений до сложных составных конструкций с применением деревянно-клееных элементов различного сечения и исполнения. С применением новых средств защиты древесины, расширяются и условия ее применения.

Применение огнезащитных составов определено областью применения древесины с учетом существующих требований пожарной безопасности. Основное применение можно разделить на:

- строительные конструкций;
- декоративно-отделочные, облицовочные материалы и покрытия полов.

Согласно требованиям пожарной безопасности составы огнезащитные для древесины применяются [2,3,4]:

- для несущих конструкции покрытий (фермы, балки и т.д.) над сценой и залами театров, клубов и спортивных сооружений I – III степеней огнестойкости.
- для обработки конструктивных элементов чердачных крыш (стропила и обрешетки);
- покрытия планшетов сцен в общественных зданиях;
- карнизы и элементы кровли;
- повышение предела огнестойкости деревянных элементов конструкции и узлов их соединения;
- снижение пожарной опасности (повышение класса пожарной опасности до К0, К1, или К2) элементов конструкции из древесины.

Существующие методы оценки эффективности ОЗС не предусматривают различия в свойствах древесных пород, хотя ряд существующих исследования показывают, что порода древесины влияет на ее сопротивление термическому разложению [5].

В свою очередь незащищенная древесина отличается повышенной пожарной опасностью, что ограничивает область ее применения. Для повышения огнезащитных свойств древесины применяются различные способы защиты, такие как конструктивная защита, поверхностная обработка и глубокая пропитка огнезащитными составами (ОЗС).

В настоящее время отсутствуют комплексные исследования, изучающие эффективность таких составов для разных пород древесины. Необходимы углубленные

исследования, которые бы учитывали особенности пород и позволяли прогнозировать поведение защищенной древесины в условиях реального пожара.

В работе проводится анализ определения эффективности ОЗС с учетом особенностей пород древесины путем термического воздействия на породы в муфельной печи. Отобраны образцы 5 пород древесины: сосна, кедр, осина, береза и лиственница, которые обрабатывались ОЗС в соответствии с технической документацией на состав. В дальнейшем образцы кондиционировались до постоянной массы. На основе анализа литературных источников, научно-технической документации [6] и экспериментальных исследований [7] выбраны наиболее оптимальные температурные режимы проведения эксперимента.

Образцы подвергались термическому воздействию при температурах исследования 250, 300, 350 и 400 °С. По результатам исследования определялась масса образцов после термического воздействия. С учетом температуры и времени получены зависимости потери массы рассмотренных пород древесины, представленные на рисунках 1-4.

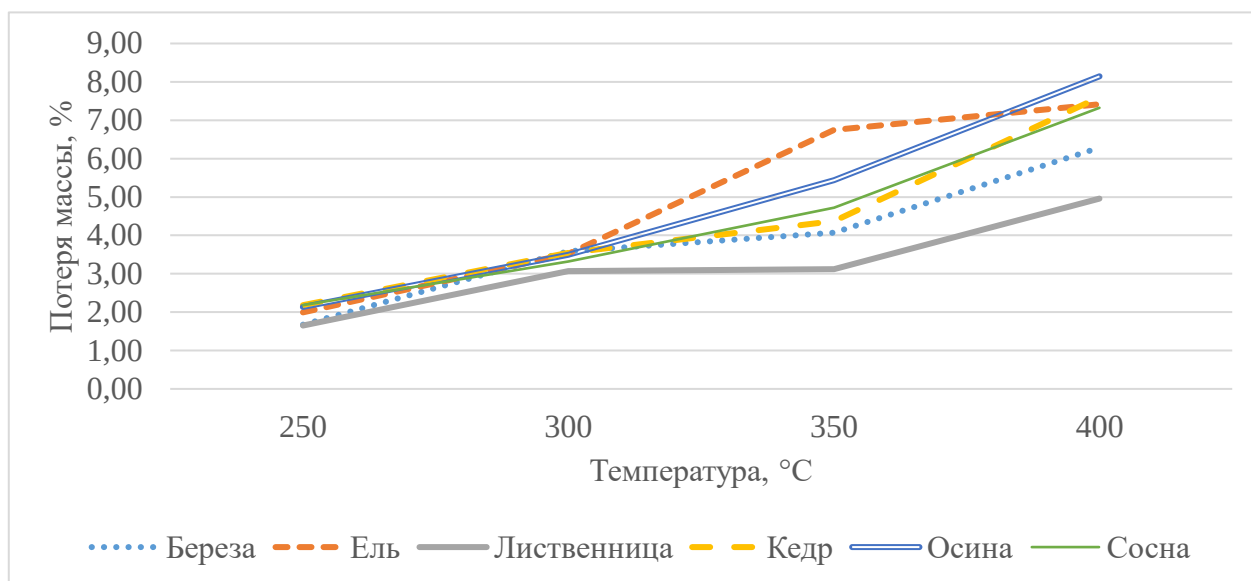


Рис 1 - Средняя потеря массы при 5 мин исследования состава №1

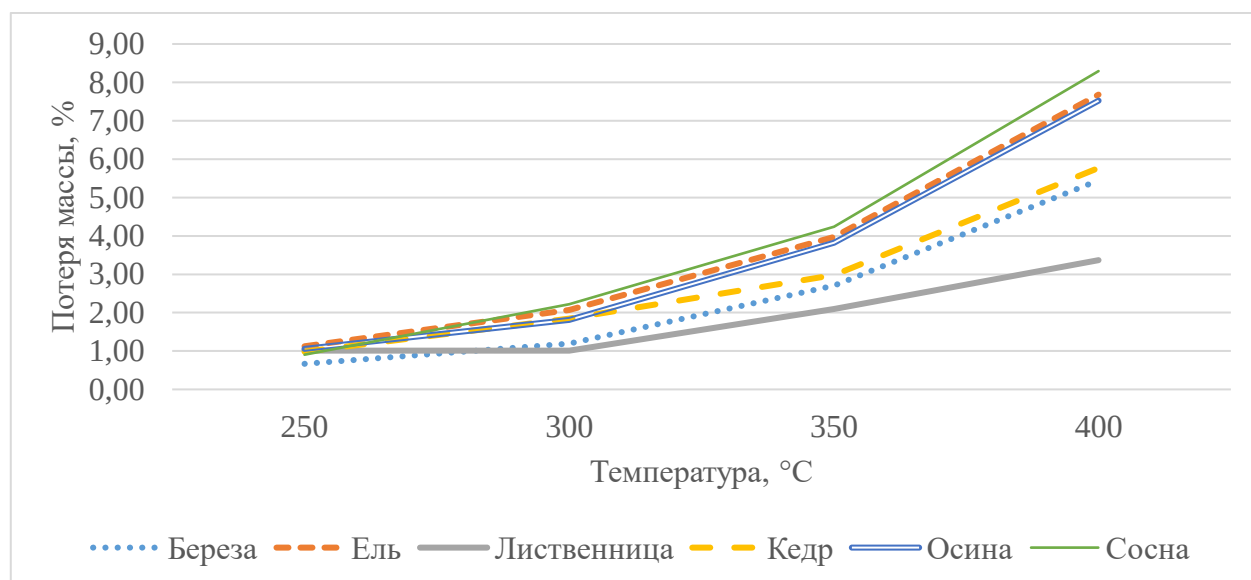


Рис 2 - Средняя потеря массы при 5 мин исследования состава №2

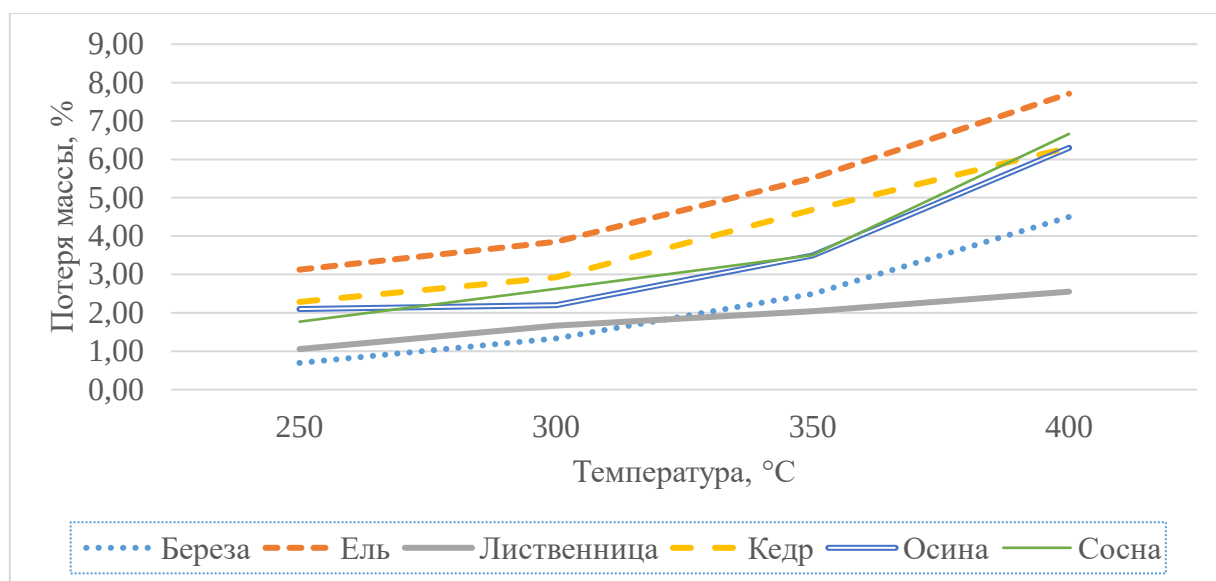


Рис 3 - Средняя потеря массы при 5 мин исследования состава №3

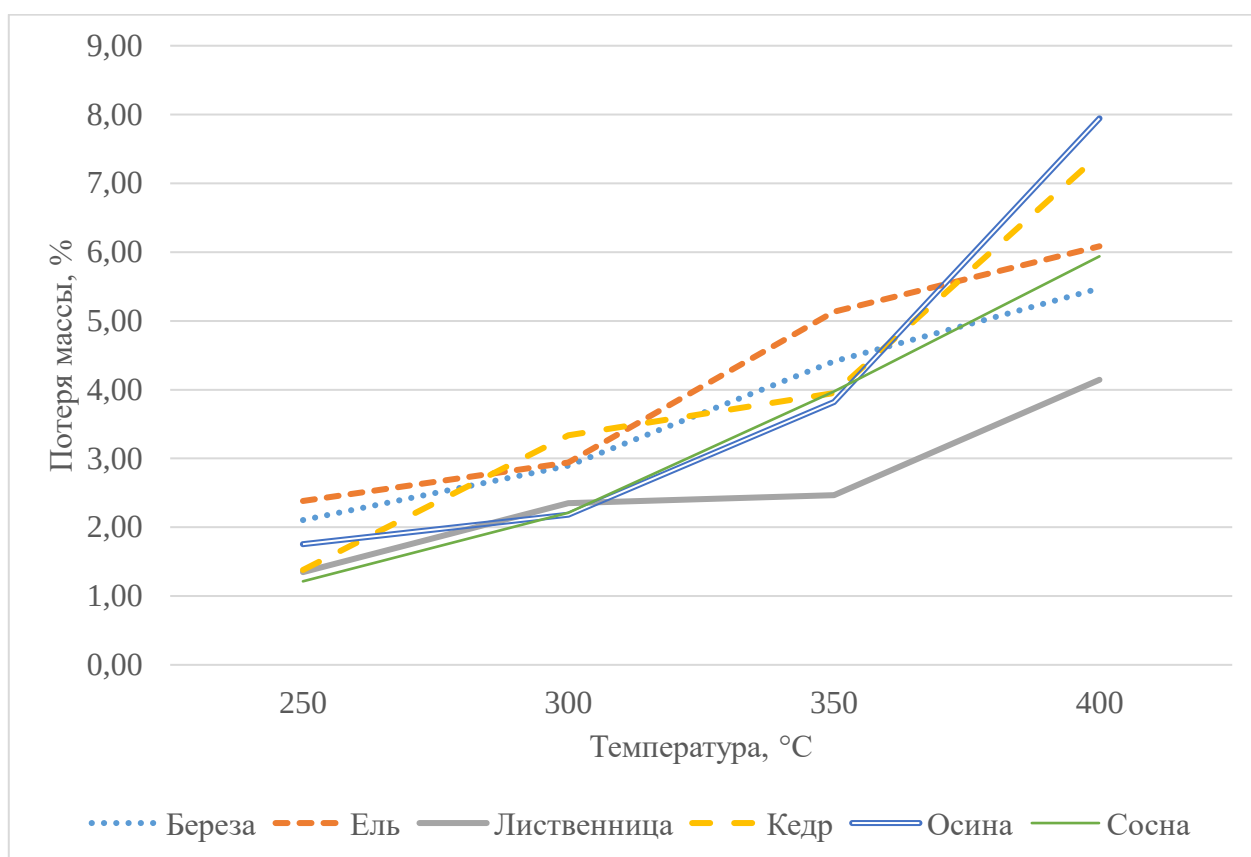


Рис 4 - Средняя потеря массы при 5 мин исследования без ОЗС

Для состава № 1 максимальная разница в потере массы наблюдалась при 350 °C: лиственница теряла на 4,6 % меньше массы, чем осина.

Для состава № 2 максимальная разница в потере массы наблюдалась при 400 °C: лиственница теряла на 4,93 % меньше массы, чем сосна.

Для состава № 3 максимальная разница в потере массы наблюдалась при 400 °C: лиственница теряла на 5,16 % меньше массы, чем сосна.

Лучшие показатели сопротивления термическому воздействию отмечена у лиственницы и березы, что связано с их физико-химическими свойствами.

Специфика пород древесины существенно влияет на эффективность ОЗС. Результаты испытаний подтвердили, что разные породы (сосна, кедр, осина, береза, лиственница) демонстрируют неодинаковую устойчивость к термическому воздействию при обработке одними составами. Результаты испытаний (термостатирование в муфельной печи при 250–400 °С) позволили выявить различия эффективности ОЗС для каждой породы и оценить защитные свойства ОЗС в различных температурных режимах. Полученные данные также могут быть использованы при прогнозировании эффективности ОЗС в условиях различных температурных воздействиях.

Список использованной литературы

1. Единая межведомственная информационно-статистическая система. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/37848> (дата обращения: 25.06.2025).
2. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: Свод правил (утв. Приказом МЧС РФ от 12.03.2020 № 151).
3. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям: Свод правил (утв. Приказом МЧС РФ от 24.04.2013 № 288) (ред. от 30.12.2021).
4. СП 64.13330.2017. СНиП II-25-80 Деревянные конструкции. Свод правил (утв. Приказом Минстрой РФ от 27.02.2017 № 126/пр).
5. Асеева, Р. М. Горение древесины и ее пожароопасные свойства: монография / Р. М. Асеева, Б.Б. Серков, А.Б. Сивенков ; М-во Рос. Федерации по делам гражд. обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Акад. гос. противопожар. службы. – Москва : Академия ГПС, 2010. – 262 с. – ISBN 978-5-9229-0045-4.
6. Сивенков, А. Б. Влияние физико-химических характеристик древесины на ее пожарную опасность и эффективность огнезащиты: специальность 02.00.06 «Высокомолекулярные соединения»: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Сивенков Андрей Борисович; Академия государственной противопожарной службы МЧС России. – Москва, 2015. – 289 с.
7. Татаркин, И. Н. Особенности эффективности огнезащитных составов для древесины / Татаркин И. Н., Батуро А. Н., Мартинович Н.В., Корнейчук К.А. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник». – 2022. – Т. 27, № 4. – С. 26-31.

О НЕОБХОДИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБРУШЕНИЙ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

Батый Валерьевич Саая

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматриваются проблемы обеспечения пожарной безопасности зданий с металлическими каркасами на примере торговых центров. Показаны риски, связанные с потерей несущей способности конструкций при высоких температурах, и проанализированы случаи обрушений зданий при пожарах за последние пять лет. Предложено использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с тепловизорами и лидарами для дистанционного мониторинга состояния конструкций в режиме реального времени. Обоснована необходимость внедрения данных технологий в практику пожарно-спасательных операций с целью повышения безопасности спасательных работ и принятия обоснованных решений на месте ЧС.

Ключевые слова: пожарная безопасность, металлоконструкции, обрушение зданий, беспилотные летательные аппараты (БПЛА)

В последние десятилетия в России и за рубежом наблюдается устойчивая тенденция к широкому использованию быстровозводимых конструкций при строительстве зданий коммерческого назначения, особенно торговых центров. Это объясняется стремлением к сокращению сроков строительства, снижению издержек и повышению гибкости архитектурных решений. Основу подобных конструкций, как правило, составляют металлокаркасы, отличающиеся высокой прочностью, модульностью и удобством монтажа. Однако, несмотря на очевидные эксплуатационные и экономические преимущества, металлические конструкции обладают уязвимостью к воздействию высоких температур. При пожаре они теряют несущую способность, могут деформироваться, изгибаться или разрушаться, что создаёт серьёзную угрозу обрушения здания и представляет непосредственную опасность для посетителей, персонала и аварийно-спасательных подразделений [4]. Отсутствие своевременного выявления критических деформаций металлоконструкций затрудняет принятие решений по эвакуации, локализации очагов горения и обеспечению безопасности спасателей.

В таблице 1, отражены крупные пожары, произошедшие в торговых центрах России за последние 5 лет, сопровождавшиеся обрушением конструкций [5].

Таблица 1. Пожары в торговых центрах России с обрушением конструкций (2020–2025 гг.)

№	Название объекта и город	Дата	Площадь пожара	Пострадавшие	Ущерб	Привлечённые силы (чел./тех.)	Обрушение конструкций
1	ТЦ «Мега Химки», МО	09.12.22	~18 000 м²	1 погибший	Полное уничтожение	>70 чел., 20 ед. тех.	Обрушение кровли и опорных конструкций
2	ТЦ «Гвоздь», Улан-Удэ	07.11.23	~22 000 м²	Нет	Полная потеря здания	164 чел., 48 ед. тех.	Обрушение кровли на ~10 000 м²
3	ТЦ «Успех», Барнаул	09.01.23	~500 м²	1 пожарный пострадал	Частичное разрушение	Уточняется	Обрушение кровли
4	«Лента», Томск	21.12.21	~5 000 м²	Нет	~590 млн рублей	86 чел., 24 ед. тех.	Обрушение кровли на 3 500 м²
5	ТЦ «М5 Молл», Рязань	12.11.20	~500 м²	Нет	Значительный	Уточняется	Обрушение несущих конструкций
6	ТЦ «Светофор», Ленск	23.12.23	~2 000 м²	Нет	Уточняется	Уточняется	Обрушение кровли
7	ТЦ в Коноше, Архангельская обл.	21.10.23	~2 000 м²	2 пожарных погибли	Уточняется	21 чел., 7 ед. тех.	Обрушение перекрытий
8	ТЦ, Уфа (ул. 50-летия Октября)	21.01.25	Уточняется	Нет	Уточняется	Уточняется	Обрушение кровли и несущего каркаса
9	ТЦ «Стройпарк», Балашиха	12.12.22	~10 000 м²	1 пострадавший	Уточняется	110 чел., 35 ед. тех.	Обрушение кровли на 900 м²

С учётом вышесказанного, особую актуальность приобретает внедрение технологий, позволяющих оперативно диагностировать состояние строительных конструкций в зоне пожара. В частности, беспилотные летательные аппараты (БПЛА), оснащённые тепловизорами и лидарами, открывают новые возможности для дистанционного мониторинга температурных перегрузок, геометрических изменений и потенциальных зон обрушения [1], [2].

Учитывая технологические возможности, применение беспилотных летательных аппаратов при пожарах в зданиях с металлокаркасами следует рассматривать как необходимое условие обеспечения безопасности спасательных операций. Ключевые аспекты их использования включают:

1. Диагностические функции тепловизионного оборудования

Тепловизоры, установленные на БПЛА (например, FLIR T1030sc), позволяют выявлять температурные аномалии в несущих элементах конструкций [6]. При достижении критических

значений (400–550°C для стальных балок) происходит стремительная потеря прочности металла [3].

2. Точность лидарного сканирования

Лидары Velodyne Puck, применяемые в комплексе с БПЛА, обеспечивают трёхмерное картирование пространства с погрешностью не более 3 см [7]. Это позволяет:

Обнаруживать деформации балок при смещении от оси всего на 2–3% длины пролета;

Фиксировать скорость прогрессирования деформаций свыше 1.5 см/мин – критический показатель, предшествующий обрушению [9].

3. Оперативная аналитика

Современное ПО (Pix4Dreact, DroneDeploy) преобразует данные с БПЛА в интуитивные теплокарты и 3D-модели, доступные РТП в режиме реального времени.

Для интеграции технологии в практику пожарно-спасательных подразделений необходимо:

Разработать типовые регламенты применения БПЛА при пожарах с рангом №2 и выше [2].

Внедрить модуль «Дистанционный мониторинг конструкций» в программу подготовки РТП.

Создать мобильные группы операторов БПЛА в региональных гарнизонах.

Заключение

Опыт последних лет однозначно свидетельствует: прогнозирование обрушений металлоконструкций без БПЛА сопоставимо с работой "вслепую". Технология не просто повышает безопасность – она формирует новый стандарт управления пожарными операциями, где решения основаны на точных метриках, а не на интуитивной оценке. Внедрение беспилотных систем должно стать приоритетом для объектов с массовым пребыванием людей, где цена ошибки измеряется человеческими жизнями.

Список использованных источников

1. Кочегаров А. В., Петров А. В., Плаксицкий А. Б., Конорев Д. В. Актуальность применения беспилотных летательных аппаратов для мониторинга, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2016. №1 (7). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-primeneniya-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-dlya-monitoringa-preduprezhdeniya-i-likvidatsii-chrezvychaynyh-situatsiy> (дата обращения: 03.06.2025).

2. Крылов Н. О. Эффективность использования современных технологий при проведении аварийно-спасательных работ в зоне чрезвычайной ситуации. – 2022.

3. Салов А. С., Гайнанова Э. С. Особенности мониторинга и проведения обследования теплотехнического состояния строительных конструкций //Вестник евразийской науки. – 2019. – Т. 11. – №. 1. – С. 54.

4. Хаматов Р. Р., Ситор Р. С., Иванов Ю. П. Повреждения строительных конструкций при пожарах //Инновационная наука. – 2015. – №. 10-1. – С. 123-126.

5. Полищук Е. Ю. Пожары в зданиях торговли и логистики. Причины и следствия. – 2023.

6. Chirila C., Szolga L. A. Development of a Thermal Camera Using a Low Noise High Speed Far Infrared Camera //2019 IEEE 25th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME). – IEEE, 2019. – С. 183-193.

7. Brindza J., Erdélyi J., Kyrinovič P. Creation of a 3D model using RPLidar A1 and Velodyne Puck VLP-16 //Pollack Periodica. – 2025.

8. Manzini T. et al. CRASAR-U-DROIDS: A Large Scale Benchmark Dataset for Building Alignment and Damage Assessment in Georectified sUAS Imagery //arXiv preprint arXiv:2407.17673. – 2024.
9. Hillman S. et al. High-resolution estimates of fire severity—An evaluation of UAS image and LiDAR mapping approaches on a sedgeland forest boundary in Tasmania, Australia //Fire. – 2021. – T. 4. – №. 1. – C. 14.