



Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций

Материалы Всероссийской научно-практической конференции

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

ФГБОУ ВО СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
ГПС МЧС РОССИИ



**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТЫ
ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

26 апреля 2019 года

г. Железногорск 2019

Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, 26 апреля 2019 года, г. Железногорск – Изд-во: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. - 852 с.

Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций» состоялась 26 апреля 2019 года в г. Железногорске Красноярского края 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 нормативно-правовое обеспечение на современном этапе; технологии тушения пожаров и спасения людей; технологии проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций; пожарная аварийно-спасательная 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.

УДК 614.8

ББК 68.9

СОДЕРЖАНИЕ

Концепция формирования и использования информационных ресурсов для управления безопасностью территорий В.В. Ничепорчук	14
Повышение вероятности обнаружения объектов с применением оптимального маршрута беспилотных воздушных судов А.С. Морозов, Р.В. Котельников.....	23
Современные разработки в области спутниковой навигации и практика их применения при борьбе с пожарами в природной среде А.В. Брюханов	34
К вопросу выбора оборудования для отключения электрических сетей при тушении пожаров И.М. Ламков.....	41
Использование автомобильной беспроводной системы оповещения и ГЛОНАСС-мониторинга в экспертизе пожара А.С. Горбунов	47
Пожарный риск территории как показатель обстановки с пожарами В.В. Лашинский	53
СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»	
Повышение эффективности идентификации инициаторов горения, в образцах, изымаемых с места пожара А.А. Богданов	59
Проблемы обеспечения противопожарной защиты складов с высотным стеллажным хранением	68
Н.А. Орлова.....	68
Анализ и обобщение статистических данных по опасным техногенным явлениям на объектах нефтяной промышленности РФ Г.С. Дупляков	77
Применение метода оценки токсичности к современным строительным материалам Е.В. Чернушевич, П.В. Ширинкин.....	87
Вопросы нормативного регулирования надзорной деятельности в области защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций С.В. Кобыжакова	92
Противопожарная защита объектов, расположенных в лесных массивах, ЗАТО г. Железногорск Т.М. Темерова.....	99

Разработка средств повышения надёжности противопожарного водоснабжения общеобразовательных учебных заведений России С.С. Крючков	110
Пути решения возгораний лесных массивов примыкающих к жилой застройки ул. Верхняя Саянская В.Р. Лугинин, М.С. Плотников, А.А. Сергеев, Ю.Н. Коваль	119
Актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности зданий различного назначения А.С. Дорожкин, А.С. Вагин, Г.Л. Шидловский, Ф.А. Дали	124
Анализ угроз пожарной безопасности автостоянок А.Б. Акимова, Ю.Д. Моторыгин	131
К вопросу безопасности зданий с вентилируемым подпольем А.С. Климов, С.П. Амельчугов, Н.Ю. Клиндух, Е.В. Данилович	140
К вопросу оценки эффективности автоматизированных систем управления комплексной безопасностью опасных производственных объектов нефтегазовой отрасли А.В. Викман, Ю.Е. Актерский, В.В. Кутузов	143
Оптический метод раннего обнаружения пожара с дистанционной передачей данных на основе фотовариакапа В.И. Цапков, А.В. Клыгин	149
Теория особенностей как метод анализа обстановки с пожарами в субъектах Российской Федерации А.А. Порошин, В.В. Харин Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов, Е.Ю. Удавцова	153
Анализ пожарной опасности технологического процесса сборки сельскохозяйственной техники на примере ООО «ПО «СЭЛФОРД» В.А. Смирнов, И.В. Багажков.....	161
Проблемы безопасности зданий арктического региона Восточной Сибири С.П. Амельчугов, И.С. Инжутов, Н.Ю. Клиндух, И.Н. Архипов, А.С. Климов, Е.Ю. Гуменная, И.И. Терехова, Е.В. Данилович, Д.В. Самородов	166
Оценка пожарной опасности склада круглого леса (на примере ООО «ТМ БАЙКАЛ», Иркутская область) Т.О. Чикулаева.....	173
Проблемы применения активной молинезащиты в Российской Федерации П.С. Сучкова, С.Н. Ульева, А.Л. Никифоров	178

Рекомендации по пожарной безопасности электрического отопления зданий, эксплуатируемых в условиях Крайнего Севера и Сибири	
Г.В. Боков, В.А. Пехотиков	185
Особенности оценки соответствия пожарной безопасности деревянных зданий индустриального производства в Арктических условиях	
С.П. Амельчугов, А.Ю. Климов, М.Л. Берсенева, Н.Ю. Клиндух, А.А. Якшина, Е.В. Данилович, О.С. Никитина	191
Надзорная деятельность и нормативно-правовое обеспечение на современном этапе в части подтверждения соответствия продукции и услуг в области пожарной безопасности	
В.И. Полегонько, В.А. Кочетыгов.....	194
Отличительные признаки между государственной функцией и государственной услугой в области пожарной безопасности	
Е.Г. Антипов	206
Методические рекомендации по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара раздела «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» проектной документации на объекты капитального строительства	
К.Х. Музафарова, Е.И. Малыхина, С.И. Боровик	213
Юридическая ответственность за нарушение требований пожарной безопасности	
А.А. Авдеева	218
Анализ эффективности противопожарных профилактических мероприятий на территории Республики Хакасия	
Я.А. Антюфьев, И.В. Атылин, А.Н. Батуро	224
Анализ эффективности и результивности деятельности по надзору за выполнением требований пожарной ОНДИПР по Великому Новгороду, Новгородскому и Батецкому районам УНДИПР ГУ МЧС России по Новгородской области	
А.В. Ковалева.....	233
Сведения о наличии и потребности в материально-технических средствах для осуществления государственного надзора за выполнением установленных требований по гражданской обороне, защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности	
А.М. Арсланов, Е.Н. Малемина	238
К вопросу о пожарной опасности частиц металлов токопроводящих жил кабельных изделий при коротких замыканиях	
Г.И. Смелков, В.А. Пехотиков, А.И. Рябиков	244

Использование слюдоситалла в обеспечении работоспособности токовводов при пожаре	
А.А. Кузьмин, А.А. Кузьмин.....	249
Применение термического анализа в экспертных исследованиях по делам о пожарах	
М.Ю. Принцева, И.Д. Чешко	260
Исследование свойств огнезащитного лака депонированного углеродными нанотрубками при углеводородном пожаре	
И.Л. Скрипник	271
Оценка влияния антиприренов на потребительские свойства текстильных материалов	
Д.Г. Снегирев	278
Применение огнезащитных составов для текстильных материалов с целью снижения пожарной опасности производств легкой промышленности	
В.Г. Спиридонова, С.Н. Ульева, О.Г. Циркина	283
Применение модифицированных огнезащитных красок для тепловой защиты металлических конструкций в условиях горения нефтепродуктов	
И.Л. Скрипник	290
Классификация мест хранения автотранспорта с учетом пожарной безопасности	
А.Б. Акимова	297
Прогнозирование последствий лесных пожаров	
А.А. Айол	303
Разработка мероприятий антитеррористической направленности при реализации арктического строительства	
С.П. Амельчугов, Е.В. Данилович, Е.Ю. Гуменная, И.И. Терехова.....	312
Анализ эффективности защиты населения и территорий при эксплуатации атомных электростанций	
И.Г. Якушкина.....	316
К вопросу антитеррористической устойчивости зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах на примере гор. Норильска	
И.Н. Архипов, С.П. Амельчугов, Н.Ю. Клиндух, И.С. Инжутов, Е.Ю. Гуменная, И.И. Терехова	328
Анализ противопожарного состояния и пути повышения противопожарной защищенности объектов на территории Кузбасса	
Д.А.Бесперстов, Кононов П.В.....	333

К вопросу оценки населением уровня информированности о ЧС и проводимой противопожарной пропаганды М.В. Ентальцев, А.К. Кокурин.....	340
Пропаганда и информирование населения в области ГО и защиты от ЧС С.В. Закирова, И.В. Катаргина, Н.В. Бородина	345
Инфографика как актуальный и эффективный подход к разработке информационно – презентационных материалов направленных на осуществление профилактической и пропагандистской деятельности МЧС России О.Г. Каспина, Г.Н. Дробышева, Е.О. Смирнова, А.И. Миронова	353
Разработка, внедрение и обоснование результатов практического применения методики по созданию и организации работы профилактических групп в пожароопасный период Г.А. Николаев, А.Н. Лысенко, Н.Л. Кожемякин, Д.А. Веснин.....	359
Подходы и формы информационно-психологического воздействия противопожарной пропаганды, направленные на работу с молодежью О.Д. Ратникова, О.В. Стрельцов, О.С. Маторина, Е.Ю. Удавцова, О.Г. Меретукова, С.В. Нестерова.....	376
Вопросы практической подготовки школьников в области пожарной безопасности А.С. Константинова, С.Н. Северин	385
Актуальные проблемы подготовки населения в вопросах обеспечения пожарной безопасности и оказания первой помощи пострадавшим при пожаре. Е.А. Прокофьева.....	391
Деятельность общественных объединений пожарной охраны на территории Самарской области О.В. Микушкин, П.Н. Коноваленко	400
Оценка психоэмоциональной устойчивости кадрового персонала строительства объектов, обеспечивающих безопасность России в Арктике М.А. Берсенева, С.П. Амельчугов, Н.Ю. Клиндух, Е.В. Данилович, Е.Ю. Гуменная, И.И. Терехова.....	406
Механизмы публичного выступления при проведении противопожарной пропаганды А.П. Кружков	409

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

О роли сетевых информационных систем в деятельности пожарной охраны МЧС России	415
О.С. Малютин.....	415
Мониторинг послепожарных вегетационных и тепловых аномалий в условиях криолитозоны по спутниковым данным	421
Н.Д. Якимов, О.И. Пономарев, Е.И. Пономарев.....	421
Моделирование чрезвычайных ситуаций, вызываемых стихийными процессами на поверхности Земли	430
Г.А. Доррер, А.Г. Доррер, С.В. Яровой	430
3D-моделирование социально значимых объектов	438
П.Ю. Воловик, И.Н. Пожаркова	438
Информационные технологии в системе МЧС	443
П.Н. Коноваленко, И.В. Багажков.....	443
Документационное сопровождение происшествий и событий оперативными подразделениями МЧС России с использованием web-технологий	446
А.А. Крупкин	446
Информационный подход к оценке уровня стойкости конструкционного материала	449
А.А. Арбузова, Н.Е. Егорова.....	449
Компьютерные технологии, применяемые в судебной экспертизе	454
С.В. Воронин	454
Компьютерное моделирование пожара в помещении	461
Н.Е. Егорова	461
Оценка времени эвакуации на объектах с массовым пребыванием людей	467
А.А. Задурова.....	467
Разработка предложений по повышению качества информирования и оповещения населения о возможных опасностях на основе использования современных коммуникационных технологий и технических средств на примере республики Хакасия	474
Г.Н. Романов, В.П. Малый	474
Оценка риска аварийности на участке федеральной автодороги М7	484
В.В. Киселев	484
Совершенствование управления в кризисных ситуациях посредством нейросетевого прогнозирования паводковых явлений	489
А.Д. Боровицкий	489

Применение информационных технологий для управления пожарно-спасательными подразделениями К.С. Власов, М.М. Данилов.....	493
Анализ математических моделей, методик прогнозирования оценки последствий чрезвычайных ситуаций, методов проведения мониторинга технологического состояния зданий и сооружений С.Н. Северин, М.А. Бондаренко, М.В. Литвин	504
Гидрометеорологическое прогнозирование наводнений на основе регрессионных моделей Е.Н. Трофимец.....	510
О едином программном комплексе оценки и прогнозирования химической обстановки на экологически опасных объектах А.В. Фридман, С.Л. Копнышев.....	517
Аналитический обзор адаптивности управления процессом подготовки кадров Н.А. Кропотова, И.А. Легкова	524
Системы управления подразделениями пожарно-спасательных гарнизонов Д.Н. Наумов, И.В. Багажков.....	530
Особенности внедрения автоматизированных систем поддержки принятия решений при обеспечении управления на пожаре В.А. Смирнов, И.В. Багажков.....	536
Адаптивность управления профессиональной подготовкой специалистов Н.А. Кропотова, И.А. Легкова	540
СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»	
Модернизация ручного механизированного моноблочного инструмента с мотоприводом для применения в условиях с пониженным содержанием кислорода в воздухе А.В. Клепинин.....	546
Перспективный робототехнический комплекс для тушения пожаров в экстремальных условиях А.Ю. Картеничев, П.М. Литвин, Е.В. Панфилова	552
Применение машин повышенной проходимости для обеспечения пожарной безопасности объектов расположенных в Арктике Н.В. Елфимов, М.В. Елфимова	558
Проблемы и пути повышения надежности системы питания дизельных двигателей пожарного автомобиля на базе шасси КАМАЗ Е.М. Жуков, В.П. Малый	563

Методы борьбы с наледью автомобилей специального назначения К.И. Зиатдинов, Н.А. Кропотова	571
Разработка технических мероприятий и предложений по совершенствованию тормозной системы пожарных автомобилей на базе шасси КАМАЗ Е.А. Лепешкин	575
Проблемы и перспективы развития робототехнических комплексов пожаротушения среднего и тяжелого классов при тушении крупных пожаров в зданиях и сооружениях Ю.И. Носач, И.А. Пеньков, П.М. Литвин	583
Совершенствование систем безопасности, управления и контроля высотной аварийно – спасательной техники А.В. Юркин, М.А. Рассохин, А.С. Перевалов	591
Разработка технических мероприятий и предложений по повышению грузоподъемности и максимальной скорости движения пожарной автоцистерны на базе шасси «УРАЛ» для ПСЧ -70 ФГКУ «17 отряд ФПС по Красноярскому краю» С.А. Краснопеев	597
Приоритетные направления развития производства пожарных автомобилей в России В.А. Смирнов, И.В. Багажков.....	605
Особенности использования ручных стволов при низких температурах О.Н. Белорожев, И.В. Багажков	609
Особенности информационного обеспечения руководителя тушения пожара В.А. Смирнов, А.В. Наумов.....	613
Анализ особенностей организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ в противотуберкулезных лечебных учреждениях здравоохранения с учетом мест сосредоточения пациентов и медицинского персонала. Разработка предложений по внедрению спасательных бункеров В.В. Белый.....	617
Нормативное обеспечение применения средств спасения с высоты М.В. Вищекин, С.М.Дымов, Д.Ю. Русанов, А.М. Александров	625
Авторский взгляд на нормативное регулирование по оснащению объектов защиты самоспасателями А.В. Смагин, И.В. Коршунов	634

Управление показателями успешности тушения пожара К.С. Власов, М.М. Данилов, А.Н. Денисов, А.М. Новиков, А.С. Папков.....	638
Организация поисково-спасательных работ при обрушении зданий В.А. Волнушкин	644
Спасение пострадавшего с помощью спасательной верёвки в реальных условиях А.В. Смагин, И.В. Коршунов, А.В. Хачиров.....	655
Обоснование применения малочисленными подразделениями пожарной охраны специальных комплектов для спасения людей в начальной стадии развития пожара А.А. Воронов, И.С. Фогилев, А.Е. Середа, А.Д. Ищенко	660
Прогноз среднего времени локализации пожара в Российской Федерации по методу экспоненциального сглаживания с учетом ошибки прошлого периода И.А. Кайбичев.....	665
Вопросы конструирования корпусов спасательных судов МЧС России В.А. Калинин, Н.Н. Копейкин	670
Рукавные катушки давления с полужесткими напорными пожарными рукавами для противопожарной защиты объектов В.Н. Козырев, С.М. Ртищев, М.В. Илеменов, А.И. Ермолаев	677
Причины и последствия возникновения чрезвычайных ситуаций при транспортировке нефтепродуктов в Ленинградской области А. Крамская, В.Ф. Щётка, А.И. Сапелкин	682
Резервы по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и последствий стихийных бедствий О.В. Кружкова, Е.С. Кузнецова, Т.Н. Соловьева	686
Техническое решение удаления выхлопных газов пожарных автомобилей из закрытых помещений А.О. Любимов, Н.А. Кропотова.....	692
Направления совершенствования средств индивидуальной защиты органов дыхания пожарных Ю.Н.Маслов, С.М. Дымов, Р.А. Кисляков, И.А. Карпова.....	697
Сравнение тактических подходов и тактических возможностей при тушении пожаров и ликвидации последствий ЧС в условиях особой опасности для личного состава в некоторых развитых зарубежных странах и Российской Федерации Д.Н. Наумов, И.В. Багажков.....	703

Разработка устройства оценки защитных характеристик боевой одежды пожарного на основе термохромного материала	
А.Л. Никифоров, С.Н. Ульева, Д.В. Сорокин, И.А. Роммель	709
Исследование некоторых потребительских качеств портативных фильтрующих самоспасателей	
А.В. Смагин, И.В. Коршунов	714
Совершенствование дыхательных аппаратов на сжатом воздухе путем внедрения атмосферного клапана	
В.Н. Сащенко, К.В. Пастухов, М.А. Рассохин А.С. Перевалов	720
Способы и вещества прекращения процесса горения, перспективы развития	
А.Д. Семенов, А.Н. Бочкарев, М.С. Кнутов	725
Спасение пострадавших с высоты с помощью спасательной веревки	
А.В. Смагин, А.В. Хачиров, И.И. Садыков	731
Применения пожарных автомобилей при тушении пожаров за 2004-2017 года	
В.А. Смирнов, И.В. Багажков.....	737
Некоторые вопросы организации и проведения поисковых работ в природной среде и условиях малой ее освоенности человеком на примере отдельных территорий республики Хакасия	
Р.С. Стрельников, М.В. Елфимова	743
Ликвидация аварий на химически-опасных объектах «РОСКОСМОС»	
Р.Р. Хакимов, Н.А. Кропотова	752
Проблемы настоящего и перспективы развития эксплуатации беспилотных авиационных систем в МЧС России	
Р.М. Хисамутдинов	756
Некоторые технические особенности спасательных судов МЧС России	
В.А. Калинин, Н.Н. Копейкин	765
Огнетушащее средство тушения пожаров ЛВЖ, ГЖ, СПГ, СУГ, при окружающей температуре до – 500С – азот в жидким (сжиженном) и перегретом состоянии	
А.П. Чугуев, А.В. Мордвинова, А.Н. Сычев, М.В. Федоринов	771
Целесообразность тушения пожаров при использовании компрессионной пены	
В.А. Смирнов, А.В. Наумов.....	777

К вопросу боевого развертывания сил и средств при прокладке напорных магистральных линий DN 150 на территории южного берега Крыма	
Е.В. Варушкин, Д.В. Юрченко	783
О некоторых вопросах организации работы органов местного самоуправления при ликвидации чрезвычайных ситуаций с привлечением волонтеров	
Ю.А. Болквадзе, П.А. Аляев	789
Алгоритм действий личного состава противопожарной службы при возникновении нештатной ситуации в ходе тушения пожара	
В.В. Сай, В.В. Вирячев, В.Р. Новиков, М.С. Бесков	796
Анализ применения беспилотных авиационных систем при управлении боевыми действиями по тушению пожара	
В.В. Алешин, К.С. Власов, М.М. Данилов, А.Н. Денисов, М.П. Еремин, П.С. Королев	801
Беспилотные летательные аппараты – новые технологии тушения пожаров	
А.Ю. Картеничев, Е.В. Панфилова	806
Бесперебойная работа пожарной техники в условиях низких температур для ФГКУ З отряд ФПС по Иркутской области	
Д.А. Ильин	814
Перспективные направления способов изоляции подземных выработок при тушении пожаров на угольных шахтах	
Г.В. Овчаренко	819
Об эффективности пожарных надстроек основных пожарных автомобилей	
А.Г. Шилов, М.Р. Сытдыков	827
Актуальные проблемы применения КИМГЗ в условиях чрезвычайных ситуаций	
И.Г. Якушкина	832
К вопросу о методике идентификации нефтяных загрязнений и установления индивидуальных признаков нефти и нефтепродуктов, привнесенных в почву	
Н.В. Елфимов, Ф.А. Дементьев, Ю.Н. Бельшина	840
Психоэмоциональная составляющая подготовки личного состава нештатных формирований	
М.А. Гусева	845

Концепция формирования и использования информационных ресурсов для управления безопасностью территорий

B.B. Ничепорчук

Институт вычислительного моделирования СО РАН

Анализ расширяющегося информационного пространства показывает возрастание различных рисков жизнедеятельности человека. Увеличивается количество и масштабы чрезвычайных ситуаций, являющихся следствием неустойчивости природно-климатических условий, старением объектов техносферы, усложнением производственных технологий, ростом энергоемкости производств, снижением уровня производственной дисциплины. Стоит проблема преодоления управленческого кризиса, связанного с перепроизводством информации, снижением способности к её усвоению, дефицитом времени на принятие решений. Компьютеризация органов управления не оправдала надежды на автоматизацию информационных процессов: в принятии решений по прежнему используется слабоструктурированная информация. Сохраняется противоречие между увеличением объёма документооборота и дефицитом данных, которые могут быть использованы аналитической обработки, Machine learning, принятия коллективных решений на основе блокчейн и др.

Эффективность мероприятий по формированию информационных ресурсов в рамках развития АИУС 2030 вызывает сомнения. До окончания 2019 года планами Национального ЦУКС предусмотрен ввод данных по потенциально опасным промышленным объектам, коммуникациям, инфраструктуре населенных пунктов, создание картографической основы и 3D-моделей потенциально опасных и социально значимых объектов. При этом параллельно вводятся в действие новые формы табеля срочных донесений. При этом оформление каждого опасного события представляет собой несколько десятков схем, таблиц, текстовых описаний с повторяющими сведениями.. В результате этого в иерархии органов управления РСЧС создается три потока данных со слабыми логическими связями, дублирующих друг друга: программное обеспечение, отчётность для вышестоящих уровней управления и информация, используемая для управления в ЧС, планирования, мониторинга и прогнозирования обстановки.

Наряду с перечисленными проблемами, появляются новые возможности для кардинального повышения эффективности управленческих решений за счёт использования процессов цифровизации [1]. Например, с использованием технологий глубокого обучения Яндекс формирует результаты поиска не по словам, а по смыслу. Причём нейросети работают в паре по аналогии с человеческим мозгом: первая принимает решение, вторая объясняет, каким образом решение принято [2]. Разработчики подчёркивают важность этапа обучения сети (алгоритм Матрикснет), который невозможен без формирования информационных ресурсов, отвечающих требованиям предметной области и используемых технологий. Универсальность подхода заключается в способности распознавать любые образы – изображения, голос и видео, текстовые фрагменты, включая описание ситуаций.

В работе изложен современный подход к формированию информационных ресурсов, позволяющих автоматизировать подготовку управленческих решений в сфере природно-техногенной безопасности.

Архитектура информационных ресурсов

Современные информационные технологии позволяют формировать в автоматическом режиме распределённые информационные ресурсы с настраиваемым доступом и независимые от них сервисы аналитического и ситуационного моделирования, использующиеся для выработки управленческих решений. Этому способствует как рост количества источников данных мониторинга, содержащих информацию об оперативной обстановке и упорядоченные архивы, так и унификация форматов доступа к данным. В связи с лавинообразным нарастанием объемов информационных ресурсов и развитием информационных технологий доступа и обработки повышается значимость системного подхода к их структурированию – формированию архитектуры информационных ресурсов.

Термин «архитектура информационных ресурсов» обозначает описание их организации, заключённое в компонентах, их взаимоотношениях, окружении, а также принципах, определяющих проектирование, формирование и актуализацию информационных ресурсов.

Проектирование архитектуры информационных ресурсов представляет собой последовательность этапов концептуального, даталогического и физического проектирования структур данных.

Архитектуру информационных ресурсов представим в виде онтологии

$$A = \langle S, D, T, H, Q, W \rangle, \text{ где}$$

S – виды информационных ресурсов, использующихся для информационной поддержки управления природно-техногенной безопасностью территорий, отражающие понятийный аппарат лиц, принимающих решения;

D – виды информационных ресурсов, использующихся при построении информационно-аналитических систем поддержки управления;

T – задачи управления;

H – виды ситуаций;

Q – виды источников данных;

W – виды доступа к данным.

Рассмотрим подробнее классы объектов онтологии и отношения между ними.

Виды ситуаций $H = \{h_1, \dots, h_{127}\}$, описываются классификатором ситуаций МЧС России [3]. Классификатор представляет собой иерархию, в которой все виды чрезвычайных ситуаций, характерные для территорий Российской Федерации, сгруппированы по трём типам: техногенные ЧС, (54 вида), природные (47 видов), биолого-социальные (16 видов). Внутри типов виды ЧС имеют промежуточную группировку, например, «аварии на транспорте» или «опасные метеорологические явления». При формировании информационных ресурсов на основе существующего каталога событий целесообразно введение дополнительного типа – «Прочие ЧС», включающего происшествия на водных объектах, анонимные звонки о минировании, обнаружение ртути, боеприпасов и т.д. [4].

Виды источников данных, информация из которых используется в региональных информационно-аналитических системах поддержки управления, представлены как: $Q = \{q_1, \dots, q_5\}$, где

q_1 – приборы инструментального контроля;

q_2 – веб-системы распределённого сбора донесений;

q_3 – информационные системы мониторинга, включая корпоративные, объектовые, а также интеграторы мониторинговых данных;

q_4 – способы организации хранения данных мониторинга (порталы, сайты, информационные шлюзы);

q_5 – выборки из баз данных и других информационных ресурсов, загружаемых с использованием «ручной» пакетной обработки.

Виды доступа к данным, использующимся в задачах аналитической обработки: $W = \{w_1, w_2, w_3\}$, где

w_1 – единое централизованное хранилище данных;

w_2 – распределённые (облачные) сервисы хранения;

w_3 – доступ к ограниченным выборкам данных распределённых ресурсов и использованием ссылок.

Связи между классами онтологической модели архитектуры информационных ресурсов показаны на рисунке 1.

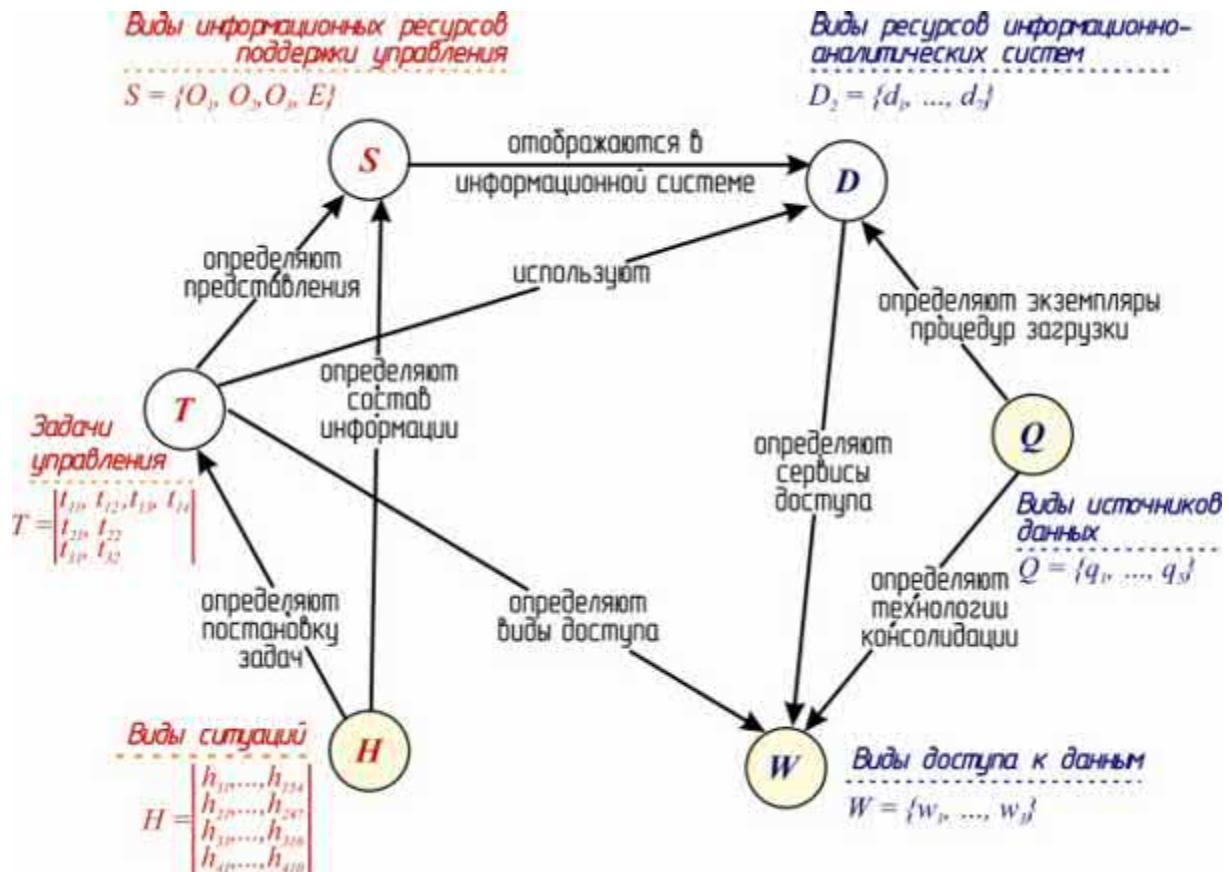


Рисунок 1 – Онтология архитектуры информационных ресурсов

Связи между элементами архитектуры определяют количество экземпляров онтологической модели архитектуры, которые в дальнейшем используются при проектировании структур данных. Однако в силу особенностей ЧС и задач управления большинство экземпляров будет пустыми или иметь вырожденный характер.

Количество задач управления, реализуемых на практике, много меньше произведения $H \times T$. Например, в силу природы опасных событий для большинства из них отсутствуют методы ранней идентификации угроз, прогноза и снижения рисков в долгосрочной перспективе [5].

Реализация процессов консолидации данных

Многообразие способов консолидации информационных ресурсов представлено в онтологии в виде связи между Q и R₂, экземпляры которой определяют типизированные процедуры загрузки данных. Характеристика источников данных, использующихся в процессах формирования и актуализации информационных ресурсов, приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Особенности процессов консолидации данных из различных источников

Вид источника данных	Назначение	Проблемы использования
q1 – приборы инструментального контроля обстановки	Обеспечение практически непрерывного потока объективных данных, адаптированных для анализа. В перспективе – использование технологии «интернета вещей» – мониторинга на микроуровне	Необходимость контроля и перепроверки аномальных значений параметров
q2 – средства сбора донесений и отчётов	Возможность сбора любых данных, в том числе со слабой формализацией. Используется для формирования характеристик объектов и каталогов событий	Сложность проектирования форм с учётом баланса объёма донесений и поддержки актуальности данных
q3 – базы данных информационных систем	Автоматическое получение верифицированных данных комплексного мониторинга обстановки, состоянии инфраструктуры, готовности сил РСЧС	Необходимость заключения соглашений об межведомственном информационном обмене с детальной проработкой структуры и единой справочной системой
q4 – веб-представления	Оперативная организация доступа к удаленным информационным ресурсам, обеспечение актуальности данных	Необходимость разработки системы справочников и периодической адаптации к изменениям структуры
q5 – большие массивы данных, представленные в виде пакетов	Одномоментное формирование и актуализация информационных ресурсов большого объёма с контролем импорта и трансформации	Трудности поддержки в актуальном состоянии в соответствии с требованиями регламентов

Основным источником данных традиционно являются ведомства и организации, называемые в официальных документах органами исполнительной власти. К настоящему времени большая часть использует специализированное программное обеспечение для

автоматизации своей деятельности. Некоторая часть данных, как правило обстановка или события за сутки, представляется на публичных веб-ресурсах. Интерфейсы и сервисы таких ресурсов ориентированы на решение задач ведомства – собственника информации. Для использования данных ведомственного мониторинга в решении задач предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций необходима консолидация данных – реализация экземпляров связей (q , d) (q,w) представленной модели архитектуры информационных ресурсов. Массив данных мониторинга за статистически значимый период позволяет использовать различных технологии аналитической обработки данных и информационной поддержки управления.

Помимо ведомств, профессионально занимающихся сбором информации о состоянии окружающей среды и объектов техносферы, появляется возможность мониторинга обстановки «добровольцами», представленными в социальных сетях, масс-медиа и др., а также «общественниками» – пользователями мобильных приложений.

Принципы мониторинга социальных сетей для ранней идентификации некоторых видов чрезвычайных ситуаций, представлены в работах [6, 7]. Приводятся примеры ранней идентификации массовых заболеваний людей на основе частоты поисковых запросов противовирусных препаратов. Однако, обработка больших данных требует организации доступа и к данным использования сложных нейросетевых методов, использование которых для решения задач обеспечения природно-техногенной безопасности рассматривается в МЧС России только на концептуальном уровне [8].

Реализация сбора данных с использованием мобильных приложений

Перспективным сегментом системы мониторинга ЧС являются мобильные приложения, позволяющие напрямую взаимодействовать оперативным службам и населению. ОАО НПК «Техносфера» в рамках договора с Учебно-методическим центром ГОЧС Красноярского края разработан комплекс мобильных приложений [9].

Сбор данных комплексного мониторинга реализован с использованием сервиса «Общественный контроль», позволяющего осуществлять фотофиксацию нарушений, угроз, возгораний и других событий, представляющих опасность и угрозу с пространственной привязкой и последующей передачей оперативным службам экстренного реагирования. Пользователь имеет возможность получения оповещений, информации экстренных служб об опасных погодных и

гидрологических явлениях, фрагменты суточной оперативной сводки и др.

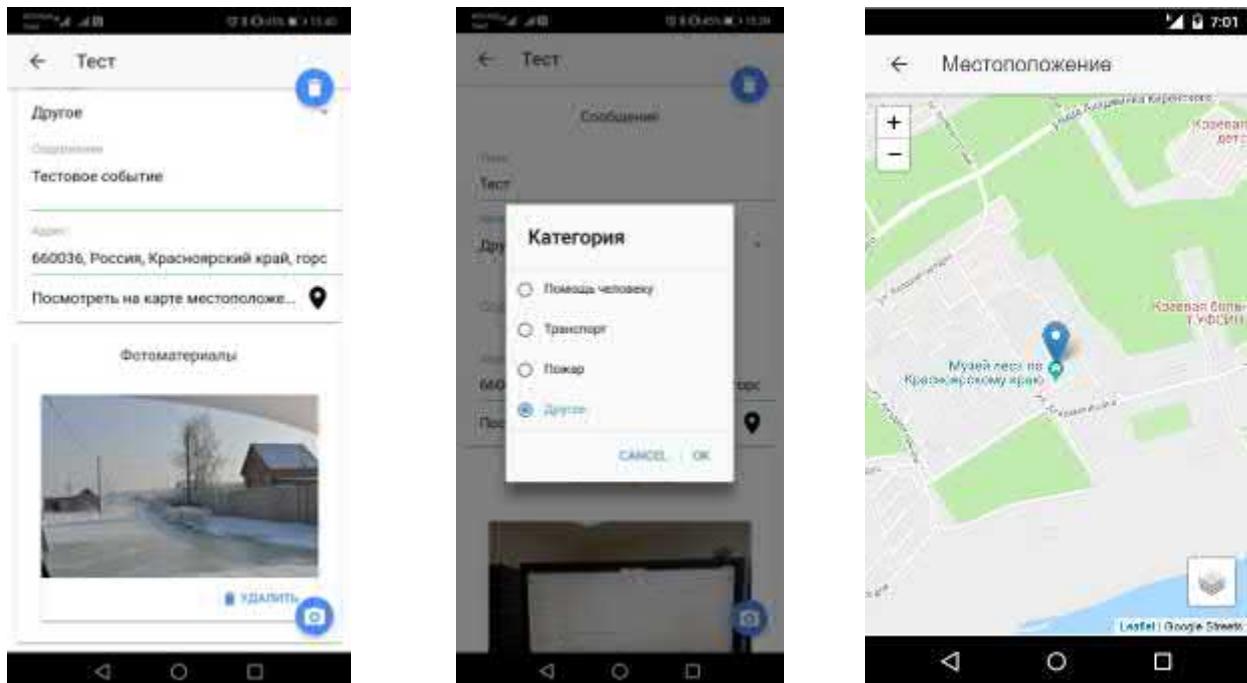


Рисунок 2 – Интерфейс сбора данных

Пока мобильные приложения находятся в стадии опытной эксплуатации. Организация двустороннего обмена информацией с авторизованными пользователями позволяет минимизировать потери от стихийных бедствий и техногенных катастроф, повысить эффективность реагирования на угрозы и опасности, такие как природные и бытовые пожары, подтопления, дорожно-транспортные происшествия.

Эффект использования приложений для мобильных устройств по повышению уровня безопасности жизнедеятельности во многом определяется количеством установок и активностью пользователей. Для популяризации сервисов планируется использование социальных сетей, официальных сайтов организаций и учреждений, обеспечивающих природно-техногенную безопасность, выставки и форумы по безопасности.

Заключение

Представлена архитектура информационных ресурсов, описывающая их организацию, в виде иерархических объектов, их взаимоотношениях, окружении, а также принципах, определяющих проектирование, формирование и актуализацию информационных ресурсов. Проектирование архитектуры составляет основу построения

информационно-аналитических систем природно-техногенной безопасности и является результатом систематизации данных на концептуальном уровне.

В качестве частного результата описано функционирование мобильного приложения «Общественный контроль», разработанного в рамках программой мероприятий по внедрению современных технологий в систему пропаганды, обучения населения и формирования культуры в области безопасности жизнедеятельности на территории субъектов Российской Федерации Сибирского, Уральского и Дальневосточного федеральных округов, утвержденной Приказом Сибирского регионального центра МЧС России от 01.06.2017 г. №370. Использование мобильного приложения позволяет расширить традиционные методы автоматизированного сбора данных комплексного мониторинга, привлечь общественность к выполнению мероприятий по предупреждению ЧС и других опасных событий.

Список использованных источников

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р Об утверждении программы "Цифровая экономика Российской Федерации" – 88 с.
2. Искусственный интеллект в поиске. Как Яндекс научился применять нейронные сети, чтобы искать по смыслу, а не по словам [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/yandex/blog/314222/>
3. Приказ МЧС России от 08.07.2004 г. №339 «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях».
4. Ничепорчук В.В. Формирование базы показателей природно-техногенной безопасности территорий Красноярского края // Образовательные ресурсы и технологии, 2016. – №4. – С. 226-234
5. Осипов В.И. Управление природными рисками // Вестник РАН, 2010. – Т. 80, №4. – С. 291-297.
6. Белоусов Р.Л., Сороковой Н.К., Моторков А.А. Концептуальная модель системы мониторинга и анализа данных интернет-ресурсов //Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2015. – Т. 9. – № 10. – С. 50-54.
7. Юваль Ной Харари. Homo Deus. Краткая история будущего. – М.: Синдбад, 2018. – 496 с.
8. Системный проект «Создание, развитие и внедрение информационных систем для предоставления физическим лицам, субъектам малого и среднего предпринимательства, индивидуальным

предпринимателям государственных в электронной форме, а также для обработки и мониторинга данных по поднадзорным объектам в области пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах». – М.: ВНИИ ГОЧС, 2019. – 590 с.

9. Ничепорчук В.В., Ноженков А.И., Коробко А.А. Мобильные приложения безопасности жизнедеятельности // Образовательные ресурсы и технологии, 2018. – №4(25). – С. 60-65. DOI: 10.21777/2500-2112-2018-4-60-65

Повышение вероятности обнаружения объектов с применением оптимального маршрута беспилотных воздушных судов

A.C. Морозов, Р.В. Котельников

Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Центр лесной пирологии»

Введение

Леса Российской Федерации занимают существенную часть территории суши и являются наиболее важным стабилизирующим природным комплексом страны. В соответствии с лесопожарным зонированием земель лесного фонда Российской Федерации, из общей площади лесного фонда 1146815 га, площадь зоны лесоавиационных работ, составляет 94% [1], где возможно применение не только классических видов авиации, но и перспективных технических решений, которые позволяют решить задачу оценки состояния лесных насаждений и мониторинга ситуации - беспилотных летательных аппаратов (дронов) или в соответствии с терминологией Воздушного кодекса Российской Федерации – беспилотных воздушных судов (БВС) [2]. В англоязычных странах у этих летательных аппаратов также несколько параллельных названий “drones”, “unmanned aerial vehicles (UAV)” и “unmanned aircraft systems (UAS)” [3].

На сегодняшний день специалистами ФБУ «Авиалесоохрана» проведена серия успешных испытаний беспилотных комплексов отечественного производства с целью определения перспективной авиационной платформы для выявления и расширения спектра задач, решаемых беспилотными системами в лесном хозяйстве [4]. Уже в 2011 году на вооружение лесных организаций, таких как ФБУ «Авиалесоохрана», Департамент лесного хозяйства Ростовской области, Ханты-Мансийская база авиационной и наземной охраны лесов, Тюменская база авиационной и наземной охраны лесов и Красноярский лесопожарный центр, взяты БВС, с помощью которых специалисты осуществляют мониторинг лесных пожаров, лесопатологический осмотр, препятствуют незаконной хозяйственной деятельности в Ханты-Мансийском АО, в Томской, Ростовской и Иркутской областях и Красноярском крае [5,6].

Для эффективного ведения лесного хозяйства в целях оперативного получения текущей информации о состоянии лесных массивов, подвергающихся воздействию стихийных факторов (лесные

пожары, поражения вредителями) и уничтожению «черными лесорубами», требуется современная мониторинговая служба, что сдерживается отсутствием парка самолетов, специально подготовленных пилотов и др. Крайне актуальным сегодня является вопрос о возможности применения БВС в лесном хозяйстве в целях эффективного мониторинга лесных массивов, с учетом их высокой надежности и точности ориентирования с помощью навигационных средств и систем. [7].

На современном этапе уже существуют технологии для быстрого создания объемных карт местности, позволяющих как произвести оценку ситуации, так и её мониторинг. БВС легкого класса массой до 10 кг может провести обработку участка размером 15×15 км за один вылет [8].

Для наблюдения за характеристиками территории или поиска на ней отдельных объектов с борта летательного аппарата, в том числе беспилотного, т.е. для авиапатрулирования, наблюдение осуществляется путём полёта над территорией, последовательно снимая её параметры вдоль линии пути (траектории движения) через определённые промежутки времени. Рекомендации по построению таких маршрутов разработаны специалистами ФБУ «Авиалесоохрана» в 2010 году [9] и имеют свое отражение в методике применения БВС для авиационного патрулирования локальных территорий лесного фонда [10], которая до сих пор не утверждена и существует на стадии проекта.

Постановка проблемы исследования

В настоящее время крайне актуальным остается вопрос выбора оптимальных характеристик маршрута и профиля полета.

На сегодняшний день известен способ авиапатрулирования, при котором наблюдение территории производят путём полёта по траектории, где направление и протяжённость каждого последующего участка (прямолинейного отрезка траектории) определяют по максимальному значению контролируемой величины, а именно по границам обнаруженного с воздуха объекта. Подобный способ эффективен, когда в качестве первоочередной задачи ставится поиск или снятие характеристик конкретного объекта [11].

К недостаткам данного способа можно отнести:

- неравномерность осматриваемой территории (различных участков);
- неоптимальность маршрута движения с точки зрения затрат на осмотр (наблюдение) единицы площади территории, что особенно существенно при ограниченных ресурсах топлива и пр.;

- зависимость осмотренной площади от расположения и количества уже обнаруженных объектов;
- сложность прогнозирования текущего положения летательного аппарата, что также осложняет управление воздушным движением в случае пролёта по патрулируемой территории других экстренных рейсов, например санитарной авиации.

На рисунке 1 отражен иной способ авиапатрулирования территории [12], где наблюдения ведут при полёте летательного аппарата, осуществляя по траектории, состоящей из параллельных участков, при этом направление полёта летательного аппарата последовательно меняют на противоположное с определённым шагом, равным расстоянию между участками маршрута, который зависит только от дальности действия датчика сканирования на летательном аппарате, т.е. расстояния от летательного аппарата, на котором осуществляется поиск объектов с заданным процентом обнаружения или контроль над состоянием территории с заданным качеством контроля. Требование параллельности участков траектории чаще всего вызвано необходимостью простоты обработки полученных результатов и простоты выполнения самого полёта.

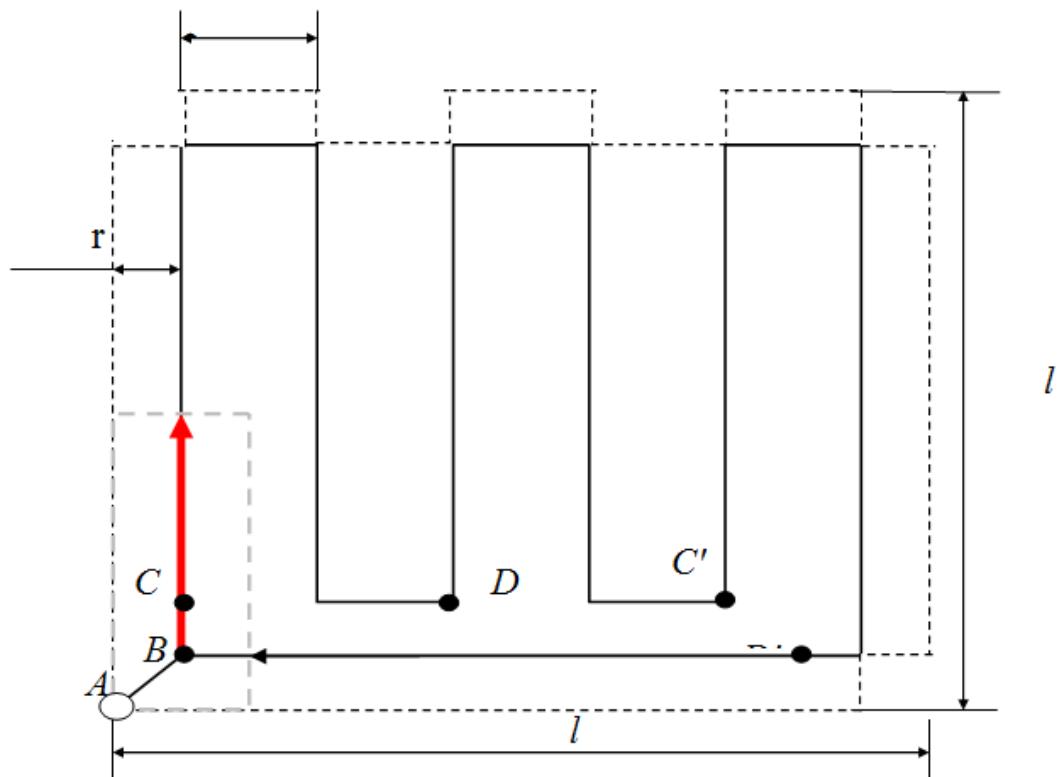


Рисунок 1 – Известный способ авиапатрулирования

Недостатком этого способа является то, что при наблюдении вдоль предложенной траектории всегда существуют участки, которые либо излишне перекрываются (территория, заключенная между углом, образованным участками траектории, если этот угол меньше 180 градусов), либо недостаточно перекрываются (если угол траектории больше 180 градусов), т.е. некоторые участки наблюдаются чаще, а некоторые – реже.

С целью повышения эффективности, задачей предлагаемого технического решения являлось создание способа авиапатрулирования, при котором при минимальной протяженности траектории необходимо обеспечить наблюдение максимальной территории с заданным качеством контроля или заданным процентом обнаружения объектов.

Поставленная задача достигается тем, что авиапатрулирование территории производят, выполняя полёт из исходной точки по траектории в виде расходящейся спиралей с расчётным шагом на расчётный угол конечной точки, затем осуществляют разворот на 180 градусов во внутреннюю сторону спиралей по траектории полуокружности, радиус которой равен $\frac{1}{4}$ шага спиралей, далее полёт производится в исходную точку по сходящейся спиралей на равном расстоянии между ветвями первой спирали, при этом шаг спиралей и соответственно радиус полуокружности выбирают в зависимости от дальности действия датчика сканирования на летательном аппарате.

Методы исследования

Применительно к авиапатрулированию вводят величину, оценивающую качество выбранной траектории (маршрута), характеризующую степень перекрытия осмотренных участков территории - коэффициент полезности маршрута k .

Под коэффициентом полезности маршрута k понимают отношение фактически осматриваемой с маршрута площади к ее максимальному значению, равному произведению протяженности маршрута на удвоенную дальность действия датчика сканирования [13]. Фактически осматриваемая территория - это область, ограниченная прямолинейными отрезками, параллельными линиями маршрута и удаленными от нее на расстояние, равное дальности r действия датчика сканирования.

$$k = \frac{S}{2 \cdot r \cdot L} \quad (1)$$

где k – коэффициент полезности маршрута;
 S – осмотренная площадь;
 r – дальность действия датчика сканирования;

Идеальная, с точки зрения коэффициента полезности, траектория - это полёт по прямой от одной точки до другой ($k=1$). При этом нет лишнего перекрытия территории. На практике же после осмотра территории нужно опять возвращаться на исходный аэродром.

Из известных траекторий с возвратом в исходную точку самой оптимальной, с точки зрения максимума коэффициента полезности маршрута, является траектория, изображенная на рисунке 1.

Общая площадь территории S' без исключения не осматриваемых участков равна:

$$S' = l \cdot (4 \cdot n \cdot r)^2, \quad l = 4 \cdot n \cdot r.$$

где l – длина стороны осматриваемой территории;

n – количество параллельных этапов.

Длина L_i - длина i -того этапа равна:

$$L_i = (l - i \cdot r) \cdot 2 + (r \cdot 2) = (l - i \cdot r) + 2(r) = (l - i \cdot r) + 2 \cdot n \cdot r = l \cdot n \cdot r - i \cdot r,$$

Полёт в исходную точку (AB) $\sqrt{r^2 + l^2} = r\sqrt{2}$. Участок BC=r. Возвращение в исходную точку (D'B) $l - r - i \cdot r = n \cdot r$. Заход на посадку $r\sqrt{2}$

Общую протяжённость траектории определяют по формуле:

$$L = \sqrt{2} + \dots + 8 \cdot n \cdot r - (n \cdot r) \cdot n + (r \cdot n - r) + \sqrt{2} \quad (2)$$

Осматриваемая площадь равна:

$$S = 4 \cdot r \cdot n)^2 - (r^2 \cdot n - l^2). \quad (3)$$

Коэффициент полезности маршрута:

$$k = \frac{S}{2 \cdot r \cdot L}.$$

Из основ геометрии известно, что фигура с максимальной площадью при фиксированном периметре – это круг. В случае осуществления полета по такой траектории, осмотренная площадь будет равна площади кольца шириной, равной удвоенной дальности действия датчика сканирования. Для увеличения площади, нужно увеличить радиус кольца, в то же время, чтобы не было пропуска внутри кольца, необходимо равномерно увеличивать радиус от нуля. Таким образом, получается расходящаяся спираль. Нетрудно доказать, что для получения максимальной площади при минимальной длине, спираль должна быть не деформирована и с постоянным шагом

(Рисунок 2, кривая 1). Для обеспечения возврата в исходную точку, необходимо также двигаться по равномерной спирали, но уже сходящейся. Чтобы не было двойного осмотра территории, сходящаяся спираль должна проходить между ветвями расходящейся спиралей на расстоянии, равном удвоенной дальности действия датчика сканирования. Самый оптимальный, с геометрической точки зрения, переход расходящейся спирали на сходящуюся – это разворот по полуокружности на 180 градусов (Рисунок 2, кривая 2).

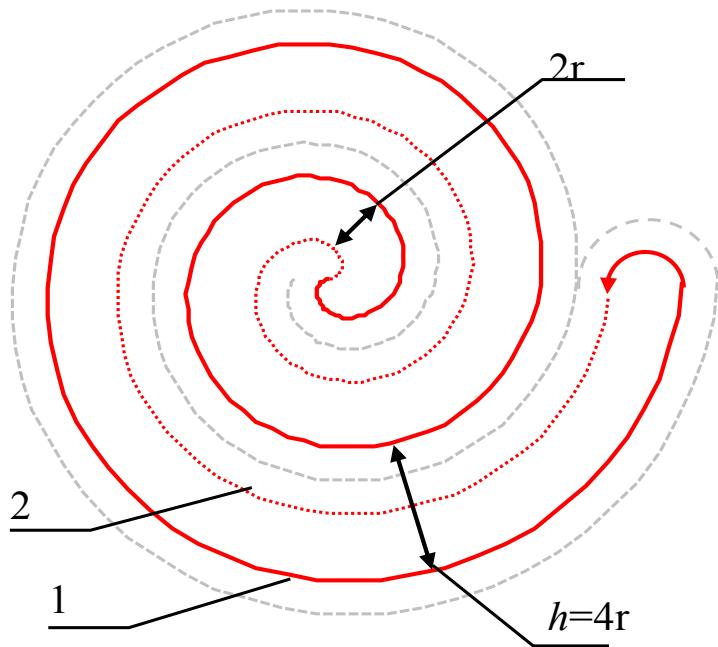


Рисунок 2 – Предлагаемая траектория полета

Данная траектория (Рисунок 2) - единственно возможный вариант, при котором обеспечивается максимально возможный коэффициент полезности маршрута, т.е. при заданной протяжённости (или длительности) полёта и фиксированной ширине осматриваемой территории (дальность действия датчика сканирования) обеспечивается максимально возможная (теоретический предел) осматриваемая площадь с учётом выполнения требования возврата в исходную точку.

Шаг спиралей выбирают в зависимости от задачи патрулирования.

1) Если ставится задача за один полёт произвести поиск с заданной вероятностью обнаружения объекта на максимальной территории, то выполняют полёт по спиралям с шагом равным $4r$, где r – дальность, на которой установленный датчик сканирования обнаруживает цель с требуемой вероятностью (дальность действия

датчика сканирования). При таком полёте параметры выводят из общих формул спирали круга и окружности.

Осматриваемая площадь:

$$S = \frac{1}{3} \cdot r^2 \cdot \frac{(12\varphi^2 - 2\varphi \cdot \pi + 3\pi^2)}{\pi}, \quad (4)$$

где S – осмотренная площадь;

r – дальность действия датчика сканирования;

φ – угол расходящейся спирали.

Длина пути:

$$L = \frac{r}{\pi} [\varphi \sqrt{\varphi^2 + 1} + \operatorname{arcrc}(\varphi) + r + \frac{r}{\pi} [\varphi - \sqrt{(\varphi - 1)^2 + 1} + \operatorname{arcsh}((\varphi - 1))], \quad (5)$$

2) Если ставится задача осмотреть максимальную площадь за n – полётов, то шаг выбирают $4rn$. При этом расходящаяся спираль каждого следующего полёта удалена от сходящейся спирали предыдущего полёта на $2r$.

3) Если необходимо осмотреть заданную площадь, то шаг спирали легко выводят из формул (4) и (5).

$$L = \frac{1}{16r} [2r^2 \cdot \sqrt{2} - 1 \cdot r^2 + \sqrt{r^2 \cdot (17 \cdot r^2 + 6 \cdot S)} + S]$$

Во всех случаях коэффициент полезности маршрута будет вычисляться по формуле (1).

Результаты и обсуждение

Пролет по предлагаемому маршруту крайне сложно осуществить без применения современных систем навигации, поэтому в качестве примера рассмотрим задачу наблюдения (осмотра) максимальной площади территории с помощью БВС, имеющего следующие характеристики:

- скорость полёта $V=120$ км/ч;
- длительность полёта $t=3$ ч;
- дальность действия датчика сканирования 10 км.

Максимальная длина траектории полёта:

$$L = V \cdot t = 20 \cdot 3 = 60 \text{ км}$$

а) Известный способ.

Полёт производят по параллельным участкам траектории (Рисунок 1).

Из формулы (2) находим $n=1.975$. Количество этапов 2. Из формулы (3) получаем осмотренную площадь $S=5900 \text{ км}^2$. Из формулы (1) находим коэффициент полезности маршрута $k=0.819$.

b) Предлагаемый способ.

Из формулы (5) находим угол расходящейся спирали $\phi=8.36$. Это значит, что двигаться из исходной точки вдоль траектории спирали с шагом $4r=40 \text{ км}$ до достижения угла $\phi=8.36$ радиан, ($n=1.331$ витка). Затем разворачиваются на 180 градусов по траектории полуокружности с радиусом $r=10 \text{ км}$, далее выполняют полёт по расходящейся спирали до исходной точки. По формуле (4) определяем осмотренную площадь $S=6916 \text{ км}^2$. Это больше площади осмотренной по известному способу на 17%. Из формулы (1) находим коэффициент полезности маршрута $k=0.96$.

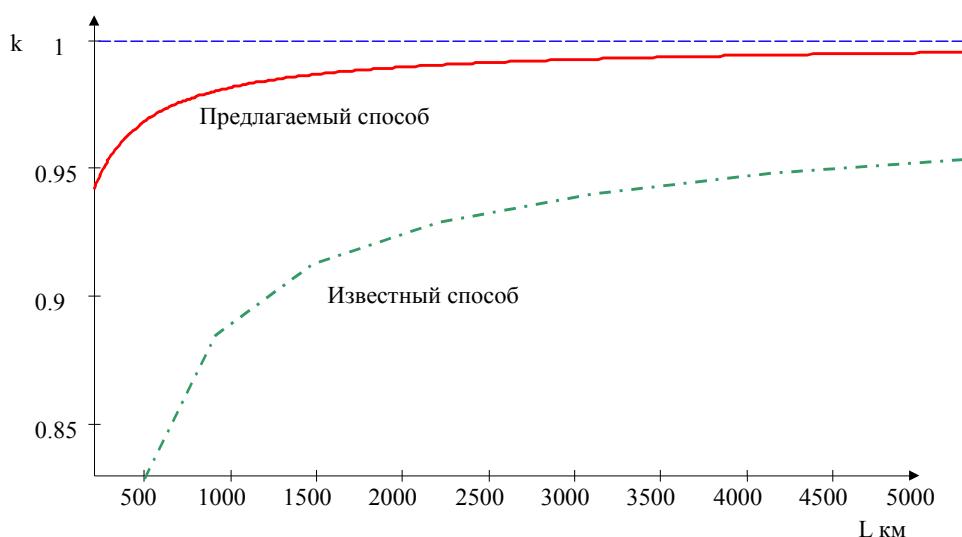


Рисунок 3 - Сравнительный график зависимости коэффициента полезности маршрута от длины траектории при выполнении патрулирования известным и предлагаемым способами

На рисунке 3 видно, что коэффициент полезности предлагаемого маршрута значительно выше известного, более того, эффективность предлагаемого метода возрастает при уменьшении длины маршрута.

Очевидно, что если датчик сканирования на расстоянии, большем дальности его действия r , может обнаруживать цели с вероятностью, отличной от 0, то таким способом даже при однократном осмотре (наблюдении) всей территории с шагом спирали больше $4r$ (второй и третий варианты, и первый вариант, при полёте только по расходящейся

спирали) процент обнаружения будет максимально возможный (теоретический предел) и соответственно больше, чем наблюдение по любой другой траектории той же протяжённости. Таким образом, в случае поиска объекта, он может быть обнаружен раньше (Рисунок 4).

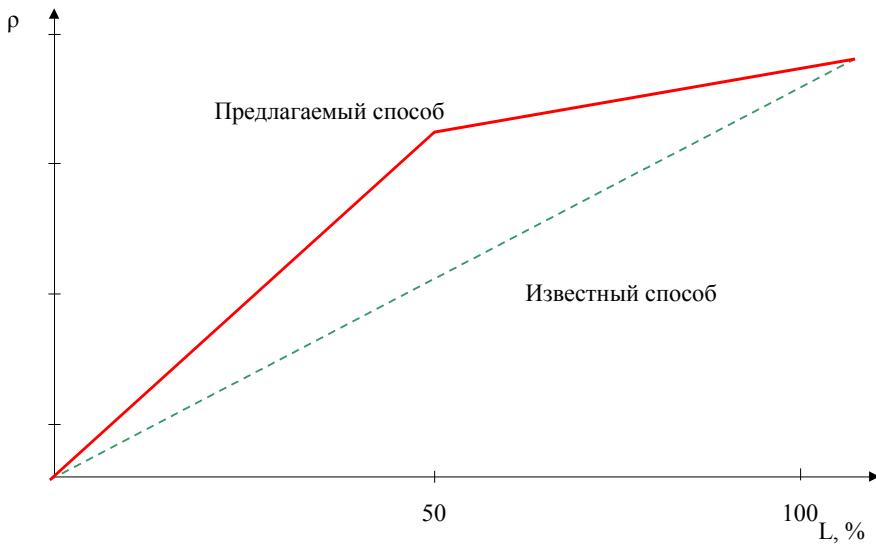


Рисунок 4 - Сравнительный график зависимости процента обнаружения от длины уже пройденной части маршрута при выполнении патрулирования известным и предлагаемым способами

Кроме перечисленных выше, в качестве дополнительных преимуществ, можно назвать существенное упрощение математического аппарата при обработке данных (например, при контроле и декодировании снимков), т.к. все расчёты можно вести в полярной системе координат относительно исходной точки.

Изменяя начальный угол спирали (поворачивая всю траекторию), обеспечивают пролёт над нужными территориями, т.е. повышают вероятность обнаружения в заданных точках.

Использование ЭВМ со специальной программой для расчёта траектории позволяет синтезировать более сложные траектории на основе деформированных (вытянутых и изогнутых) спиралей. При этом качество патрулирования (максимальная площадь или процент обнаружения) незначительно ухудшается, но выполняются дополнительные требования - более равномерное перекрытие некруглой территории (одинаковый осмотр различных участков территории) или пролёт через заданные районы.

Заключение

Полёт по сложной траектории с необходимой точностью, ещё недавно не осуществимый на обычных летательных аппаратах, может

быть легко выполнен благодаря современным автопилотам и системам спутниковой навигации почти на всех типах воздушных судов, но наиболее эффективно использование предлагаемого способа патрулирования для БВС.

Данный способ может быть применён не только для задач разведки и поиска, но и для любого сканирования, когда нужно за минимальное (фиксированное) время пройти заданную (максимальную) площадь и вернуться в исходную точку.

Эффективность предлагаемых решений имеет свое отражение в увеличении осматриваемой площади на 17%, что, в свою очередь, означает эквивалентное снижение затрат на авиапатрулирование.

Список использованных источников

1. Приказ Рослесхоза от 07.06.2018 № 468 "Об установлении лесопожарного зонирования земель лесного фонда и признании утратившим силу приказа Федерального агентства лесного хозяйства от 16.02.2017 N 65 "Об установлении лесопожарного зонирования земель лесного фонда и о признании утратившими силу некоторых приказов Федерального агентства лесного хозяйства."
2. Воздушный кодекс Российской Федерации.
3. Брюханов А.В., Коршунов Н.А. Авиационное тушение природных пожаров: история, современное состояние, проблемы и перспективы // Сибирский Лесной Журнал. 2017. № 5. С. 37–54.
4. Коршунов Н.А. Перспективный беспилотный летательный аппарат для лесного хозяйства [Электронный ресурс] // Интернет-журнал “Лесопромышленник.” URL: <http://www.lesopromyshlennik.ru/forest/bla.html> (Дата обращения: 18.03.2019).
5. Виктор Сементин: “Человеческий глаз способен охватить большую площадь, чем камера беспилотника” [Электронный ресурс] // Информационное агентство «Оружие России». URL: http://www.arms-expo.ru/news/ekologiya/viktor_sementin_chelovecheskiy_glaz_sposoben_okhvitat_bolshuyu_ploshchad_chem_kamera_bespilotnika/ (Дата обращения: 18.03.2019).
6. Коршунов Н.А. Воздушные роботы призваны на защиту и охрану лесов // Авиапанорама. 2015. № 4. С. 14–20.
7. Скуднева О.Д. Беспилотные летательные аппараты в системе лесного хозяйства России // Известия Высших Учебных Заведений Лесной Журнал. 2014. № 6 (342). С. 150–154.

8. Коршунов Н.А. Воздушные роботы для защиты и охраны лесов: от аппаратов к системам! [Электронный ресурс] // Авиапанорама. 2017. URL: <https://www.aviapanorama.ru/2017/07/vozdushnye-roboty-dlya-zashhity-i-oxrany-lesov-ot-apparatov-k-sistemam/> (Дата обращения: 21.10.2018).

9. Методика применения БПЛА для авиационного патрулирования локальных территорий лесного фонда [Электронный ресурс] // Официальный сайт ФБУ “Авиалесоохрана.” URL: https://aviales.ru/files/documents/2011/08/bla_patr_2010.pdf (Дата обращения: 17.04.2019).

10. Методика применения БПЛА для авиационного патрулирования локальных территорий лесного фонда (проект).

11. Владимиров М.Н. Способ сканирования объекта: pat. 2099671 USA. 1997.

12. Mercator A.G. Method and apparatus for the preservation of green fodder in containers: pat. DE380219C USA. 1989.

13. Коровин Г.Н., Андреев Н.А. Авиационная охрана лесов. Москва: Агропромиздат, 1988. 223 с.

Современные разработки в области спутниковой навигации и практика их применения при борьбе с пожарами в природной среде

A.B. Брюханов

*Институт леса им. В.Н. Сукачева, обособленное подразделение ФИЦ
КНЦ СО РАН (ИЛ СО РАН)*

Эффективная навигация на пожарах имеет крайне важное значение, как для обеспечения качественного и оперативного тушения, так и для безопасности спасательных работ. Особенно важно понимать где точно находятся на местности силы и средства тушения при борьбе с крупными пожарами в природной среде. На таких пожарах подразделениям приходится действовать разрозненно на значительных площадях, зачастую, в условиях сложного рельефа и бездорожья, когда необходимо обеспечить взаимодействие между подразделениями на расстоянии до нескольких десятков километров и ориентироваться, как правило, на совершенно незнакомой местности.

Многие десятилетия карта (план) и компас были единственными средствами точного позиционирования в пространстве не только при борьбе с огнём в природной среде, но и в целом в лесном хозяйстве. В конце XX века у лесных пожарных иногда стали появляться аэрофотоснимки, а ещё позже и космоснимки местности (без учета развития пожаров). Однако значительный прорыв в качестве ориентации на местности произошел только с падением цен на GPS приемники (от англ. Global Positioning System - первая система глобального позиционирования в мире) и со снятием большинства ограничений использования и условий регистрации этих устройств в России в 2007 г. [1, 2]. В настоящее время сбор и публикация материалов, содержащих геопространственную информацию с точной привязкой на местности регулируется Постановлением Правительства РФ от 9 февраля 2017 г. № 159 "Об утверждении Правил выполнения геодезических и картографических работ на отдельных территориях Российской Федерации и о признании утратившими силу некоторых постановлений Правительства Российской Федерации" [3].

Основные системы точного позиционирования в пространстве

Наиболее массовыми во всём мире среди устройств точного позиционирования в пространстве уже более 30-ти лет остаются GPS

(Global Positioning System) приемники. Однако с каждым годом на рынке гражданской продукции все чаще появляются и портативные устройства связи и навигации со встроенным совмещённым приемником ГЛОНАСС/GPS. ГЛОНАСС это от Глобальная навигационная спутниковая система первоначальное строительство которой было завершено в 1983 г. (Табл.) Европейская система навигации GALILEO (Global navigation satellite system - GNSS), и китайская BeiDou (BeiDou Navigation Satellite System - BDS) на российском рынке среди готовых решений пока представлены не значительно, однако у КНР и РФ в последние годы есть взаимный интерес к кооперации в данной сфере и вполне возможно в самом ближайшем будущем появление значительного количества недорогих устройств в формате трёх систем ГЛОНАСС/GPS/BeiDou. Уже сейчас существуют приборы способные работать не только с тремя системами глобальной навигации, но и полностью со всеми четырьмя стандартами (ГЛОНАСС/GPS/Galileo/BeiDou). Однако в силу более высокой стоимости производства их скорее всего будут устанавливать пока только на транспорте, работающем в разных точках планеты (прежде всего в авиации и морском судоходстве) или в самых высокоточных геодезических приборах.

Китайская спутниковая навигационная система «Бэйдоу» (BDS) была запущена в коммерческую эксплуатацию 27 декабря 2012 г. В настоящее время её обслуживает уже третье поколение спутников общее количество к 2020 г. которых планируется довести не менее чем до 35 штук, что позволит довести её качество (разрешение и стабильность работы в разных условиях) до уровня GPS и ГЛОНАСС. Россия и Китай активно обсуждают перспективу совместной работы над гражданскими устройствами, уточняющих координаты позиционирования сразу по двум системам навигации [4]. Похожие объединительные процессы уже идут и между другими системами навигации. Например, для европейской Galileo с японской версии GPS «Квазизенитной спутниковой системы» (Quasi-Zenith Satellite System - QZSS) в 2016 г. было окончательно определён общий язык информационных сигналов [5], а совместности и взаимное дополнение с системой NAVSTAR GPS третьего поколения было согласовано ещё в 2004 г. Переговоры о совместном уточнении координат используя спутники американской GPS и отечественной ГЛОНАСС ведутся фактически с 2006 г.

Разрабатывают свои системы точного позиционирования также такие страны как Индия и Япония, однако учитывая их изначальный

региональный охват, скорее всего, их широкое распространение как в РФ, так и на международном уровне пока крайне маловероятно. С 2006 г. начаты работы по созданию системы QZSS в Японии, а с 2013 г. IRNSS (Indian Regional Navigation Satellite System) в Индии. Кроме того, в 2018 г. о создании собственной независимой системы навигации Quantum Compass, заявила Великобритания [6] в связи с выходом из Евросоюза и сворачиванием своего присутствия в программе Galileo.

В силу достаточно схожих принципов работы спутниковых систем навигации, производители устройств-приемников сигнала (навигаторы, смартфоны и планшеты) теоретически могут обеспечить их одновременную поддержку, трёх и даже четырёх систем. Однако наличие аппаратной поддержки не всегда означает совместимость на программном уровне. Китайские производители электроники обычно для своего рынка обеспечивают поддержку GPS и BeiDou, а для российского уже GPS и ГЛОНАСС. Наметившийся в России курс на развитие отечественной микроэлектроники позволяет надеяться на появление отечественных гражданских приемников, работающих сразу с несколькими системами навигации. Характеристики систем позиционирования и их наиболее оптимальное применение в разных частях РФ показано на таблице.

Таблица. Некоторые характеристики современных спутниковых систем глобального позиционирования в пространстве и возможность их применения на территории РФ с учётом максимально качественного приёма информации

Система	Страна оператор проекта	Средняя высота орбиты большей части группировки спутников, км	Год начала введения в эксплуатацию	Макс. точность определения координат, м	Регионы РФ с наилучшим покрытием сигнала
GPS	США	20183	1983	1	повсеместно
ГЛОНАСС	Россия	19130	1993	2,8	повсеместно
Galileo	Евросоюз	23224	2005	1	ЦФО, СЗФО, ЮФО
BeiDou	Китай	21500	2000	10	СФО, ДФО
BeiDou 2	Китай	21528	2014	1	повсеместно

Индивидуальные устройства-маяки для передачи геопространственной информации

Первые GPS трекеры на российском рынке появились в 2007 г. и изначально стоили от 100 до 400 долл. США. Фактически это были модели производимых для компаний операторов спутниковой связи: Iridium, Orbcomm и SPOT LLC (подразделение спутниковой компании Global Star). Сейчас их модельный ряд значительно пополнился за счет производителей устройств GPS-навигации, создатели спортивных часов и экспедиционной электроники. Например, в наши дни их выпускают известные компании из данной области: Garmin, ACR, SUUNTO, Delorme и др. Наиболее многофункциональными подобными приборами являются так называемые “two-way flow” – трекеры которые обеспечивают двусторонний поток информации, при этом другие пользователи могут общаться с пользователем устройства по электронной почте, текстовыми сообщениями или через веб-сайт. Эти устройства достаточно дорогие, однако в экстренной ситуации они могут полноценно заменить спутниковый телефон, так как способны записывать голосовые, а некоторые модели и текстовые сообщения (Рис.).

Из отечественных производителей устройств, работающих с совмещённым сигналом ГЛОНАСС/GPS на современном российском рынке, присутствуют компании Сантэл-Навигация и Глобал ориент (выпускающие трекеры под торговыми марками ЭРА, Навигатор и Гранит), а также cGuard (трекеры Personal). Зарубежные фирмы на рынке устройств с совмещенным стандартом также сейчас присутствуют от гигантов Meitrack (Китай) и GlobalSat (Тайвань), до относительно небольших компаний, как например Teltonika (Литва).



Рисунок - Современные многофункциональные двухпотоковые GPS трекеры, обеспечивающие максимальный функциональные возможности по сбору и передачи информации.

Некоторые модели с фактически идентичными характеристиками могут присутствовать на рынке под разными названиями (Iridium RockStar Pro и Yellow Brick 3)

Использование спутниковой навигации для повышения безопасности работ на пожарах в природной среде

Спутниковую навигацию на местности специалисты лесного пожаротушения широко начали использовать еще в 90-ые годы XX века в Северной Америке. В 1994 г. Лесной службой США было выпущено специальный буклет “GPS Use in Wildland Fire Management” где подробно пояснялось как наиболее эффективно работать абсолютно новую на тот период времени технологию [7].

В 00-ых годах как лесные пожарные, так и огнеборцы работающие в населенных пунктах и промобъектах, начинают проводить опыты с первыми (еще достаточно крупными) GPS маяками. Прототипы этих устройств начали использовать пожарные работающие на крупных объектах в условиях повышенного задымления. Интересной особенностью данных устройств являлось то, что помимо сигналов от GPS спутников устройство, прикрепляемое на поясе у пожарных, могло дополнять информацию о местонахождении пожарного с помощью данных получаемых с акселерометров и гироскопов, а для передачи данных использовались дополнительно Wi-Fi Bluetooth каналы. Первое подобное портативное устройство для пожарных было выпущено компанией TRX Systems и называлось Sentrix Tracking [8, 9].

Широкое внедрение компактных и недорогих устройств ориентирования на местности позволило не только значительно повысить безопасность и эффективность проведения работ по пожаротушению, но и более широко использовать силы федерального резерва “Авиалесоохраны” (создан в 2011 г. [10]). Имея карты местности и GPS приемники силы федерального резерва смогли эффективно работать преимущественно в автономном режиме на незнакомой местности, без поддержки местных лесных пожарных или проводников.

Однако понимание того, что недостаточно просто работать с GPS устройством, время от времени определяя свои координаты в пространстве, было окончательно понято специалистами лесного пожаротушения только в начале XXI века. Впервые на высоком уровне вопросы о точном определении местоположения каждого лесного пожарного на кромке начали задавать в 2013 году, когда Лесная служба США только на одном крупном пожаре в шт. Аризона (“Yarnell Hill Fire”) потеряла погибшими 19 бойцов из команды тушения. Это крупнейшая

разовая потеря команды лесных огнеборцев в Соединенных Штатах в XXI веке на отдельно взятом пожаре, и третья за всю историю лесного пожаротушения в стране (1991 г., “East Bay Hills fire” – 25 чел., 1933 г. “Griffith Park Fire” – 29 чел.). По результату проведенных исследований причиной практически полностью гибели команды “Granite Mountain Hotshots” стало внезапное её окружение огнем. Было выявлено, что у команды имелись работающие средства связи и GPS-навигатор. Однако, точного местоположения команды штаб тушения не знал и не смог заранее их предупредить о вновь возникшем фронте пожара, который отрезал им пути отхода в безопасный район. По результатам проведенного анализа Лесной Службе США и NASA было рекомендовано наладить более тесное взаимодействие по разработке специального прибора, для оперативной отправки передачи информацию по местам базирования персонала, а также кардинально улучшить ситуацию с передачей оперативной информации о текущей погоде и характеристиках пожара [11]. Соответственно это показывает важность наличия у каждого лесного пожарного небольшого и недорогого спутникового маяка, а у руководителя тушения пожара (РТП) устройства принятия решений (как правило, компактного планшета с диагональю до 10 дюймов). Это позволило бы не только увеличить безопасность работ на тушении, но и улучшить эффективность борьбы с огнем за счет получения РТП оперативной и объективной информации.

Выводы

1. С учетом развития международных интеграционных проектов в области космических навигационных систем, для региональных и федеральных лесопожарных служб рекомендуется закупка приемников информации о точном позиционировании в пространстве, поддерживающих как можно больше стандартов.

2. Учитывая значительную площадь нашей страны, для Европейской части, идеальным было бы использование приборов, принимающих сигналы со спутников систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO, а для Сибири и Дальнего Востока РФ, с ГЛОНАСС/GPS/BeiDou. Это позволит увеличить точность, оперативность и надежность получения информации о местонахождении групп тушения на местности.

3. При работе на пожарах в природной среде, необходимо использовать весь спектр навигационных устройств (от самых простых маяков, до компактных планшетов), позволяющих иметь объективное понимание как о параметрах пожара, так и о местоположении и передвижении бойцов в команде тушения.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 28 мая 2007 г. № 326, "О порядке получения, использования и предоставления геопространственной информации". [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/12153856/>
2. Приказ Федерального агентства промышленности от 17 июля 2007 г. №302 "О получении, использовании и предоставлении геопространственной информации. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902071937>
3. Постановление Правительства РФ от 9 февраля 2017 г. № 159 "Об утверждении Правил выполнения геодезических и картографических работ на отдельных территориях Российской Федерации и о признании утратившими силу некоторых постановлений Правительства Российской Федерации". [Электронный ресурс]. URL: https://base.garant.ru/71607898/#block_21
4. Роскосмос и КНР. Продолжение сотрудничества. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.roscosmos.ru/24293/>.
5. Сотрудничество Японии и Европы в сфере GPS для развития систем автопилотирования. [Электронный ресурс]. URL: <https://inosmi.ru/science/20160725/237313492.html>
6. СМИ: британские ученые представили систему навигации "квантовый компас" [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/nauka/5777935>
7. Mangan D. GPS Use in Wildland Fire Management // Fire Tech Tips - FS US DA, Technology&Development Program. 1994. – Missula. – 6 р.
8. Firefighters Use GPS to Their Advantage. [Электронный ресурс]. URL: <https://rmtracking.com/blog/2010/10/27/firefighters-use-gps-to-their-advantage/>
9. O'Brien M., Kellan A. New sensor system tracks firefighters where GPS fails. National Science Foundation, 2011. [Электронный ресурс]. URL: <https://phys.org/news/2011-12-sensor-tracks-firefighters-gps.html>
10. Краткая справка ФБУ «Центральная база авиационной охраны лесов «Авиалесоохрана»: профессионализм, оперативность, эффективный результат [Электронный ресурс]. URL: <https://aviales.ru/default.aspx ?textpage=176>).
11. Woodfill D.S. GPS tracking remains only an idea, but prototypes in works [Электронный ресурс]. URL: <https://www.azcentral.com/story/news/arizona/2014/06/24/yarnell-hill-fire-gps-tracking/11339637/>.

К вопросу выбора оборудования для отключения электрических сетей при тушении пожаров

И.М. Ламков

ФАУ ДПО Учебный центр ФПС по Новосибирской области

Аварийные режимы работы электрических сетей являются одной из распространенных причин возникновения пожаров [1,2]. К этому приводит нарушение правил монтажа и эксплуатации электротехнических изделий, отсутствие должного внимания к техническому состоянию электрооборудования.

Наличие установок и оборудования под напряжением на месте пожара представляют угрозу для личного состава пожарных подразделений. Термическое воздействие пламени разрушает изоляцию электрических сетей и оборудования [3]. Попадание струи воды на токоведущие части, контакт с отгоревшими проводами и кабелями под напряжением приводит к электрическим ударам и травмам, порой несовместимыми с жизнью.

Снятие напряжения при пожарах на электростанциях, трансформаторных подстанциях, распределительных пунктах, электрифицированном транспорте обеспечивается дежурным персоналом энергетической службы, в результате чего создаются условия для безопасной ликвидации горения.

Поражение электрическим током среди сотрудников и работников государственной противопожарной службы наиболее распространено при тушении пожаров на территориях садово-огородных товариществ, в частном жилом секторе, отдаленных объектах сельских населенных пунктов. Этому способствует широкое применение мощного электрооборудования (электрические плиты, водонагревательные котлы), экономия на устройствах защиты, реагирующих на токи утечки, хищение электроэнергии в обход счетчика.

Поскольку пожарно-спасательные подразделения обычно прибывают на место вызова раньше энергетической службы, то отключение на пожаре электрических сетей личным составом является актуальным вопросом.

Действующим законодательством установлено, что если токоведущие части представляют опасность для людей и проведения аварийно-спасательных работ, участники тушения пожара могут

отключать электрооборудование под напряжением до 0,4 кВ с помощью коммутационных аппаратов [4]. В случае отсутствия доступа к рубильнику или выключателю (например, при отключении частного жилого дома от питающей линии), допускается резка электрических проводов диэлектрическими ножницами при фазном напряжении сети не более 220 В [5].

На основе обобщения и изучения опыта отключения электрических сетей участниками тушения пожаров на территории Новосибирской области, выделены некоторые проблемы, препятствующие успешному снятию напряжения.

В России при строительстве воздушных линий электропередач 0,4-10 кВ длительное время применялись деревянные опоры. Во время эксплуатации линия подвергается воздействию атмосферных осадков, перепадов температур, что способствует процессам гниения древесины. Нарушения технологии подготовки древесины приводит к преждевременному загниванию опоры и отклонению от вертикальной оси. Резка проводов с подъемом пожарного на опору, не обладающей достаточной устойчивостью, при помощи выдвижной пожарной лестницы запрещается требованиями охраны труда.

В таких случаях для снятия напряжения эффективна разработка В.Д. Козюкова [6]. Устройство состоит из шеста, режущих кромок, системы блоков возвратной пружины, капронового диэлектрического шнура и позволяет резать провода от опоры одним пожарным с земли, без применения лестницы.

Другой распространенной проблемой отключения электрических сетей на пожаре является электроснабжение зданий и сооружений кабельными линиями, проложенными в открытом виде. Охраной труда установлен порядок отключения пожарными только электрических проводов, в то время как кабельные изделия остаются без внимания. Попытки обрубания кабеля 380 В топором с изолированной рукояткой или его резка диэлектрическими ножницами вызывают короткое замыкание, при котором резко увеличивается сила тока и выделяемая теплота. Это приводит к оплавлению инструмента, повреждению либо уничтожению электрозащитных средств, механическим, термическим и электрическим травмам людей, оказавшихся в опасной зоне.

Для возможного решения данной проблемы выполнен обзор существующих приспособлений, которые используются в организациях, выполняющих электромонтажные работы. В целях исключения поражения электрическим током рабочих, применяются приспособления

для прокола кабеля или инструменты на основе резаков, позволяющих выполнить замыкание жил между собой и их соединение с землей на безопасном расстоянии от человека [7]. Устройства для прокола кабеля включают в себя рабочий орган (режущий или колющий элемент), заземляющее устройство, изолирующую часть, узел сигнализации, а также узлы, приводящие в действие рабочий орган [8]. Они эффективны в том случае, когда оболочка кабеля и изоляция жил не позволяет выполнить проверку отсутствия напряжения перед началом ремонтных работ. Инструмент для резки кабелей классифицируется по величине рабочего напряжения, конструктивным особенностям изолированных и режущих частей, минимальному и максимальному наружному диаметру кабеля.

В таблице 1 представлена сравнительная характеристика применяемых устройств для прокола и резки кабелей.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика устройств для прокола и резки кабелей

Наименование модели	Тип привода	Масса, кг	Максимальный наружный диаметр кабеля, мм	Стоимость, руб.
УМПК	механический	12	65	40 200
ППК-10	механический	11	80	39 950
УДПК-70	пиротехнический	25	70	84 000
ESSG65L	электрогидравлический	10	105	648 528
НГПИ-85	гидравлический	36	85	105 900

Для определения типа оборудования, которое наилучшим образом могло бы подходить для личного состава пожарно-спасательных подразделений при отключении кабельных линий до 0,4 кВ, выбраны критерии оценки. К ним относятся: стоимость инструмента, требуемая квалификация сотрудника для его эксплуатации, время для подготовки к работе на пожаре.

Применение в пожарно-спасательных частях электрогидравлического аккумуляторного инструмента для резки кабелей под напряжением ESSG65L вызывает сомнение вследствие высокой стоимости.

Устройство дистанционного прокола кабеля УДПК-70 оснащается монтажными патронами, а для его эксплуатации требуется специальная подготовка и удостоверение на право работ с пороховым механизмом, что затрудняет его применение в пожарной охране.

Для подготовки к работе устройства механического прокола кабеля (УМПК) требуется достаточно продолжительное время, что невозможно обеспечить в ходе действий по тушению пожара.

Приспособление прокола кабеля (ППК-10) включает в себя изолирующую штангу из профильного электроизоляционного стеклопластика с карданным узлом, рабочую часть с режущим элементом и заземляющее устройство (рисунок 1).



Рисунок 1 – Приспособление прокола кабеля ППК-10

Данное оборудование эффективно при проведении работ по проколу кабеля, расположенного в траншее, когда оператор находится в безопасности за насыпью. Принимая во внимание, что на пожаре при открытой прокладке кабелей такой защиты не будет, то заземляющего провода длиной 2,5 м будет недостаточно для обеспечения безопасности пожарных при замыкании кабеля на землю и возникновения зоны шагового напряжения (до 8 м).

Комплект для резки кабелей под напряжением НГПИ-85 состоит из гидравлических ножниц, помпы, диэлектрического рукава высокого давления, двух пар заземляющих стержней и проводов (рисунок 2). Длина диэлектрического рукава составляет 10 м, что позволяет исключить поражение оператора электрическим током.



Рисунок 2 – Комплект для резки кабелей под напряжением НГПИ-85

Комплект НГПИ-85 является наиболее близким по конструкции с гидравлическим аварийно-спасательным инструментом, который состоит на вооружении в пожарно-спасательных частях. Следовательно, овладение навыками работы с данным устройством не вызовут затруднений у личного состава. Перечисленные позиции позволяют рекомендовать НГПИ-85 в качестве наиболее оптимального варианта оборудования для отключения участниками тушения пожаров кабелей под напряжением до 0,4 кВ в условиях, когда нет возможности ожидать прибытия энергетической службы.

Список использованных источников

1. Смелков Г.И. Пожарная опасность электропроводок при аварийных режимах. – М.: Энергоатомиздат, 1984.
2. Костарев Н. П., Черкасов В. Н. Методы оценки пожарной опасности электроустановок: Учеб. пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2001.–105 с.
3. Чешко И.Д. Технические основы расследования пожаров: Методическое пособие. - М: ВНИИПО, 2002 - 330 с.
4. Харламенков А.С. Требования боевого устава подразделений пожарной охраны к участникам тушения пожара при наличии электроустановок под напряжением // Пожаровзрывобезопасность. 2018. Том 27 №4. С 70-72.

5. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 декабря 2014 г. N 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

6. Сборник материалов «Есть идея!» XI Международного салона средств обеспечения безопасности «Комплексная безопасность–2018» 6-8 июня 2018 года. М.: ФГБУ ВНИИПО, 2018. С. 38-39.

7. Приказ Минтруда России от 24.07.2013 N 328н (ред. от 15.11.2018) "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.12.2013 N 30593).

8. Приказ Минэнерго России от 30.06.2003 N 261 «Об утверждении Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках».

Использование автомобильной беспроводной системы оповещения и ГЛОНАСС-мониторинга в экспертизе пожара

А.С. Горбунов

Сектор № 3 ФГБУ «СЭУ ФПС № 93 «ИПЛ» МЧС России»

Спутниковые системы мониторинга ГЛОНАСС (Россия) и GPS (США) используются, в первую очередь, для определения местоположения подвижных объектов - автомобилей, поездов, самолетов. Основная функция любой системы - это непосредственно мониторинг, включающий определение координат, направление, скорость движения, расход топлива и т.д. Эта функция помогает водителю ориентироваться при движении в незнакомых ему районах, и при этом дает возможность логистическим компаниям контролировать допускаемые им нарушения - отклонения от маршрута, нецелевое использование транспортного средства, слив топлива, несоблюдение режима труда и отдыха. В некоторых системах предусмотрены такие опции, как включение зажигания только через СМС-сообщения, аудиоконтроль салона автомобиля, отключение зажигания при выезде из рабочей зоны. С помощью системы диспетчер может оперативно связываться с водителем во время движения. Для этого применяется система текстовых сообщений с обратной связью или голосовая связь с объектом.

Также необходимо отметить, что получаемая информация с систем мониторинга ГЛОНАСС может быть использована в раскрытиях преступлений связанных с пожарами и установлении причины возникновения пожара.

Рассмотрим пример пожара, в котором данные системы дали криминалистически важную информацию при производстве судебной пожарно-технической экспертизы (далее СПТЭ).

Пожар внутри здания стояночного бокса транспортного цеха МП «ГЖКУ» 07 мая 2018 года был обнаружен сторожем объекта по сработке АПС «на пожар» в 06 часов 34 минуты. Далее сторожем был проведён визуальный осмотр здания. Сообщение о пожаре в здании стояночного бокса транспортного цеха МП «ГЖКУ», расположенного по адресу: г. Железногорск Красноярского края, улица Первомайская, 3, поступило на пульт пожарной охраны 07 мая 2018 года в 06 часов 35 минут от сторожа объекта. Дежурный караул СПСЧ № 4 ФГКУ «Специальное

управление ФПС № 2 МЧС России» прибыл к месту вызова в 06 часов 39 минут. На момент прибытия дежурного караула было обнаружено следующее: из открытых ворот стояночного бокса выходил густой черный дым, а внутри стояночного бокса - происходило открытое горение трёх транспортных средств (автомобиля и двух тракторов). Пожар был локализован в 06 часов 42 минуты и ликвидирован 06 часов 47 минут 07 мая 2018 года на площади 20 м². Распространение пожара в смежные помещения и на кровлю стояночного бокса не произошло.

В результате пожара огнем повреждены следующие транспортные средства (ТС): трактор «БЕЛАРУС - 82.1», автомобиль ЗИЛ КО 520 и погрузчик «ЕЛАЗОВЕЦ» ПК-10Е на базе трактора (далее – погрузчик). Также были закопчены стены, фермы и плиты перекрытия внутри стояночного бокса транспортного цеха; уничтожены потолочные светильники и извещатели пожарной сигнализации над местом пожара.

В ходе осмотра места пожара было установлено, что имеются следующие термические повреждения (рис. 1 и 2):

- наибольшие термические повреждения сосредоточены в месте расположения погрузчика «ЕЛАЗОВЕЦ» ПК-10Е внутри стояночного бокса и непосредственно под его кабиной;
- огнём повреждено лакокрасочное покрытие двух транспортных средств, находившихся в непосредственной близости слева и справа от горящего погрузчика;
- следы закопчения ж/б плит перекрытия внутри здания транспортного цеха над местом расположения погрузчика «ЕЛАЗОВЕЦ» ПК-10Е;
- площадь пожара составила 20 м².



Рисунок 1 – Вид транспортных средств на месте пожара: трактор «БЕЛАРУС - 82.1» и автомобиль ЗИЛ КО 520.



Рисунок 2 – Вид левой и задней части погрузчика «ЕЛАЗОВЕЦ» ПК-10Е эвакуированного из здания транспортного цеха в ходе тушения пожара.

В ходе проведения проверки по факту пожара старшим дознавателем ОФГПН было взято объяснение с водителя трактора (погрузчика ««ЕЛАЗОВЕЦ» ПК-10Е), в котором им утверждалось, что по завершении работ по подготовке к техническому осмотру ТС им был отключен минусовой проводник с клеммы АКБ (цитата): «...05.05.2018 производил подготовку трактора ПК-10Е 8942 к тех. осмотрру...»; «...В двенадцать часов тридцать минут отключил массу трактора...». Таким образом, из данного объяснения следовало, что погрузчик с 12 часов 30 минут 05.05.2018 по 06 часов 31 минуту 07.05.2018 до момента возникновения пожара не был подключен к АКБ.

По предоставленным материалам проверки по пожару эксперт установил, что транспортное средство («ЕЛАЗОВЕЦ» ПК-10Е) не эксплуатировалось более суток со времени установки в стояночный бокс до момента возникновения пожара. Тем не менее, согласно информации, указанной в письме ООО «Импульс-ГЛОНАСС», осуществляющей обслуживание оборудования системы «ГЛОНАСС», которой был оборудован погрузчик «ЕЛАЗОВЕЦ» ПК-10Е, данное ТС с 12 часов 12 минут 05.05.2018 до момента обнаружения пожара в 06 часов 31 минуту 07.05.2018 находилось на стоянке внутри здания цеха, при этом питание бортовой электросети не было отключено. Информации с прибора мониторинга системы «ГЛОНАСС» приведена в таблице 1 и на иллюстрации 1.

Таблица 1. – Данные, поступившие с прибора мониторинга системы «ГЛОНАСС»

Дата	Текущее время	Состояние
05.05.2018	12 час. 06 мин.	Активация бортовой сети, подача напряжения питания.
	12 час. 07 мин.	Прибор получил данные о наличии напряжения на контакте «Зажигание»; кратковременный фрагмент движения ТС.
	12 час. 09 мин.	Данные по питанию и контакту зажигания перешли в состояние отключения.
	12 час. 12 мин.	На прибор вновь поступило питание, зажигание отключено до 23:59:59. Данные соответствуют признакам пристаивающей техники с присутствием питания на бортовой электросети ТС.
06.05.2018	с 00:00:00 по 23:59:59	Питание на приборе присутствовало весь указанный временной период. Включения на контакте зажигания не было. Соответствует признакам пристаивающей техники с присутствием питания на бортовой электросети ТС.
07.05.2018	с 00:00:00 по 06:10:09	Питание на линии прибора присутствует. Данные соответствуют признакам пристаивающей техники с присутствием напряжения питания на бортовой электросети ТС.
	с 06:11:03 по 06:13:03	Быстрое падение напряжения на линии питания прибора почти до нуля (возможный момент КЗ в бортовой сети).
	06:14:32	Восстановление на линии питания прибора, но не до исходных значений (12,5 В), а всего до 10 В.
	с 06:16:28 по 06:30:50	Восстановление уровня напряжения на линии питания прибора до 12,4 В.
	06:31:26	Последний пакет данных прибора, зафиксировавший резкое снижение уровня питания и на линии питания самого прибора.

Таблица данных фрагмента перепада напряжений бортсети:												
Протокол данных устройства №642611079455												
Номер												
07.05.18												
Время/дата, время												
Файл/дата, время												
06:02:09												
06:02:09	+00:00:00	56.187338	83.417637	0	72	7.804.239	125	отключен	запуск	выходы	A-1	E-4
06:02:09	+00:00:01	56.187338	83.417637	0	180	7.834.239	125	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:02:09	+00:00:07	56.187338	83.417637	0	72	7.850.239	125	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:02:09	+00:00:06	56.187338	83.417637	0	240	7.834.239	125	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:02:09	+00:00:08	56.187338	83.417637	0	345	7.834.239	97	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:02:09	+00:00:04	56.187338	83.417637	0	245	7.834.239	5	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:02:09	+00:00:07	56.187338	83.417637	0	245	7.834.239	103	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:02:09	+00:00:02	56.187338	83.417637	0	285	7.834.239	101	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:02:09	+00:00:04	56.187338	83.417637	0	245	7.834.239	106	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:02:09	+00:00:08	56.187338	83.417637	0	245	7.834.239	121	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:02:09	+00:00:03	56.187338	83.417637	0	238	7.834.239	121	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:02:09	+00:00:06	56.187338	83.417637	0	238	7.834.239	122	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:02:09	+00:00:05	56.187338	83.417637	0	308	7.834.239	122	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:02:09	+00:00:06	56.187338	83.417637	0	360	7.834.239	97	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
07.05.2018												
06:11:03												
06:11:03	+00:00:00	56.187338	83.417637	0	345	7.834.239	97	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:11:03	+00:00:01	56.187338	83.417637	0	245	7.834.239	5	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:11:03	+00:00:07	56.187338	83.417637	0	245	7.834.239	103	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:11:03	+00:00:02	56.187338	83.417637	0	285	7.834.239	101	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:11:03	+00:00:04	56.187338	83.417637	0	245	7.834.239	106	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:11:03	+00:00:08	56.187338	83.417637	0	245	7.834.239	121	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:11:03	+00:00:03	56.187338	83.417637	0	238	7.834.239	121	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:11:03	+00:00:06	56.187338	83.417637	0	238	7.834.239	122	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:11:03	+00:00:05	56.187338	83.417637	0	308	7.834.239	122	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0
06:11:03	+00:00:06	56.187338	83.417637	0	360	7.834.239	97	отключен	запуск	выходы	208.0	143.0

Рисунок 3 – Скан таблицы данных перепада напряжений бортовой сети погрузчика «ЕЛАЗОВЕЦ» ПК-10Е в период времени с 06:02:09 по 06:24:49 на 07.05.2018 г. в соответствии с письмом ООО «Импульс-ГЛОНАСС».

Согласно информации с прибора мониторинга транспортного средства с 12 часов 06 минут до 12 часов 12 минут 05.05.2018 г. прибор системы «ГЛОНАСС» зафиксировал изменения напряжения питания ТС, выразившееся во включении «зажигания», кратковременном движении ТС и переход энегропитания в состояние отключения питания.

В период времени с 00 часов 00 минут 06.05.2018 по 06 часов 10 минут 07.05.2018 контролируемые системой «ГЛОНАСС» параметры соответствовали признакам пристаивающей техники с присутствием питания на бортовой электросети ТС. Далее в 06 часов 11 минут 07.05.2018 г. произошло быстрое падение напряжения на линии питания прибора почти до нуля (возможный момент возникновения аварийного режима – короткого замыкания). Согласно сведениям таблицы 1 на рис. 3 следует, что 07.05.2018 в период времени с 06 часов 02 минуты и до 06 часов 24 минут погрузчик «ЕЛАЗОВЕЦ» ПК-10Е согласно пространственным координатам (долгота и широта) находился в неподвижном положении, что соответствует нахождению данного ТС внутри здания стояночного бокса транспортного цеха. Далее примерно в 06 часов 31 минуту произошло резкое снижение уровня питания и на линии питания прибора «Smart S-2333» (IMEI 864287037945118). В 06 часов 34 минуты произошла сработка АПС, подача светового и звукового сигнала на станции «МИРАЖ – GE-X8-01» на пожар.

В ходе экспертного исследования отрабатывалась наиболее вероятная версия возникновения пожара в результате пожароопасного аварийного режима работы в электросети (электроприборе) погрузчика «ЕЛАЗОВЕЦ» ПК 10Е. При осмотре места пожара были изъяты образцы электропроводников с участка от аккумуляторных батарей (АКБ) до стартера погрузчика «ЕЛАЗОВЕЦ» ПК-10Е.

По результатам инструментального (металлографического) исследования образцов, исходя из осмотра места пожара и анализа предоставленных материалов в рамках производства СПТЭ, пожарно-технический эксперт установил, что наиболее вероятной непосредственной причиной пожара явилось воспламенение пожарной нагрузки в очаге пожара (под кабиной погрузчика) от теплового проявления электрического тока в результате возникшего аварийного режима работы – короткого замыкания.

Данный пожар представляет практический интерес с точки зрения анализа сведений объективного контроля данных с прибора мониторинга «Smart S-2333» системы ГЛОНАСС установленного на транспортное средство – погрузчик «ЕЛАЗОВЕЦ» ПК-10Е, с целью

установления причины возникновения пожара. Сведения, получаемые с приборов беспроводной автомобильной системы оповещения и ГЛОНАСС-мониторинга, представляющие криминалистически важную информацию:

- о местоположении, скорости и направлении движения транспортного средства;
- информация от подключенных контактных, импульсных, аналоговых датчиков. Напряжение основного (штатного) автомобильного аккумулятора и встроенного аккумулятора;
- о расходе топлива, сливов и заправок, пробега, продолжительности остановок;
- информация о подключенных внешних устройствах.

Список использованных источников

1. Руководство по эксплуатации системы ГЛОНАСС-мониторинга и оповещения «Smart S-2333» / Москва 2015 г.
2. Отчет о научно-исследовательской работе по теме № 1-2018 «Провести исследование пожаров, произошедших в 2018 году, представляющих научный и практический интерес» / А.В. Коровченко, А.П. Тарасов Железногорск 2018 стр. 30-40.

Пожарный риск территории как показатель обстановки с пожарами

В.В. Лашинский

Научный руководитель: Ю.Н. Безбородов

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Красноярский край, обладая обширной территорией и большим количеством крупных промышленных комплексов, подвержен широкому спектру опасных природных явлений и аварийных ситуаций техногенного характера [1]:

- аварий с выбросом радиоактивных веществ;
- аварий на химически опасных объектах с выбросом АХОВ;
- катастрофического затопления при разрушении плотин гидроузлов;
- крупных производственных аварий и пожаров;
- лесных пожаров;
- наводнений и паводков;
- аварий и крушений на железнодорожном транспорте;
- авиакатастроф;
- аварий на коммунально-энергетических сетях;
- снежных лавин и заносов;
- взрывов при транспортировке и хранении взрывчатых материалов.

Всего для территории края определено 117 рисков (в соответствии с приказом МЧС России от 08.07.2004 № 329 «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях»), для реагирования на которые созданы 14 групп (служб) из числа членов краевой комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности, представителей федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти края, органов местного самоуправления и организаций [2].

Проведя сравнительный анализ произошедших событий за последние 3 года нетрудно убедиться, что показатели гибели людей на пожарах в населенных пунктах превышают аналогичные по другим видам чрезвычайных ситуаций и социально-значимых происшествий, в том числе и на водных объектах (рисунок 1).

По данным статистики [3] более 70% всех техногенных пожаров происходит по причинам, обусловленным «человеческим фактором»,

то есть являются профилактируемыми и управляемыми при соответствующем воздействии на ситуацию со стороны органов государственной власти и органов местного самоуправления.

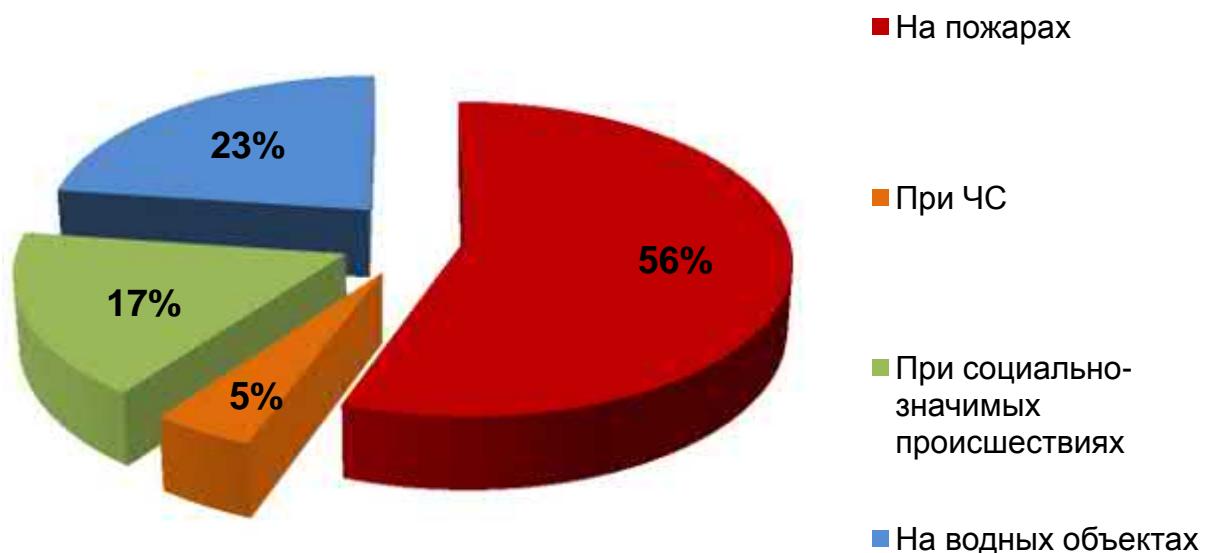


Рисунок 1 - Сравнительная характеристика показателей гибели по видам произошедших событий в Красноярском крае за 2016-2018 годы

В большинстве случаев причинами пожаров и гибели на них людей являются неосторожное обращение с огнем, в том числе при курении, нарушение правил устройства и эксплуатации отопительных печей, газового и электрооборудования. Гибель людей в основном происходит за счет отравления токсичными продуктами горения.

Профилактические мероприятия проводятся ежегодно в целях обучения населения, предупреждения пожаров и гибели на них людей.

Только в Красноярском крае ежегодно проводится более 15 тысяч подворовых обходов частных жилых домов, многоквартирных домов. Особое внимание уделяется местам проживания социально не адаптированных лиц и многодетных семей. К этой работе привлекаются представители органов внутренних дел, администраций муниципальных образований. Проводятся сходы граждан, и инструктажи о соблюдении мер пожарной безопасности, разъясняются правила поведения при пожаре. Для пропаганды знаний пожарной безопасности активно задействуются средства массовой информации, Интернет-ресурсы,

распространяется наглядная агитация. На объектах с массовым пребыванием людей проводятся тренировки по эвакуации людей в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Должностными лицами надзорной деятельности и профилактической работы края совместно с органами местного самоуправления проводятся сезонные профилактические акции, такие как «Отопление», «Школа», «Отдых» «Месячник безопасности детей», направленных на информирование населения и обучение мерам пожарной безопасности.

Реализуются адресные программы по обеспечению сельских поселений современными средствами обнаружения и оповещения о пожаре. Наиболее эффективны автономные извещатели с возможностью передачи сигнала по каналам GSM связи. Такие извещатели могут оповещать о возгорании в жилом помещении не только громким звуковым сигналом, но и передавать информацию на номера телефонов экстренных служб или старости населенного пункта, родственникам, соседям. Установка такого оборудования ведется с 2014 года поэтапно в соответствии с Государственной программой Красноярского края «Развитие системы социальной поддержки населения» до 2030 года [4].

Как правило, мероприятия, направленные на предупреждение пожаров, снижение негативного воздействия от них планируются и реализуются без учета величины пожарного риска территории. Принимаются во внимание такие показатели как количество пожаров, количество погибших и сравнение этих величин со среднероссийскими показателями.

Понятие риска тесно связано с возможностью наступления сравнительно редких событий. При этом риск часто отождествляют с вероятностью наступления этих событий за интервал времени (как правило, за год). Согласно ГОСТ Р 55059-2012 [5] риск чрезвычайной ситуации определен как «Мера опасности чрезвычайной ситуации, сочетающая вероятность возникновения чрезвычайной ситуации и её последствия».

Пожарный риск согласно [6] трактуется как «мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей».

Наиболее распространенным традиционно является метод оценки пожарных рисков, предложенный Н.Н. Брушлинским [7].

Рассматриваются 5 основных рисков:

R_1 – риск для человека столкнуться с пожаром (его опасными факторами) за единицу времени;

R_2 - риск для человека погибнуть при пожаре (оказаться его жертвой);

R_3 – риск для человека погибнуть при пожаре за единицу времени;

R_4 – риск уничтожения строений в результате пожара;

R_5 – риск прямого материального ущерба от пожара;

Первые три вида пожарных рисков (R_1 , R_2 , R_3) можно отнести к социальным рискам, а два последующих (R_4 , R_5) к экономическим.

Для того, чтобы выразить единый социально-экономический показатель уровня пожарной опасности, необходимо провести оценку с использованием интегрального социально-экономического показателя пожарного риска, который объединяет в себе социальную и экономическую составляющие.

Методика определения интегрального социально-экономического показателя пожарного риска подробно изложена в работе Присяжнюк Н.Л. и Малько В.А. [8].

Для расчета предлагается использовать следующую формулу

$$R_{\text{сэ}} = R_{\text{г}}^* * k_1 + R_{\text{т}}^* * k_2 + R_y^* * k_3, \quad 0 \leq R_{\text{сэ}} \leq 1$$

где $R_{\text{г}}^*$ – стандартизованный риск человека погибнуть в результате пожара за единицу времени $\left[\frac{\text{жертва}}{10^5 \text{чел.} \cdot \text{год}} \right]$,

$R_{\text{т}}^*$ – стандартизованный риск человека быть травмированным в результате пожара за единицу времени $\left[\frac{\text{травмированный}}{10^5 \text{чел.} \cdot \text{год}} \right]$,

R_y^* – стандартизованный риск материального (экономического) ущерба $\left[\frac{\text{денежная единица}}{\text{чел.} \cdot \text{год}} \right]$,

k_1 , k_2 , k_3 - весовые коэффициенты значимости стандартизуемых пожарных рисков, определяемые с помощью шкалы Фишберна.

В рассматриваемом случае, упорядочивая стандартизуемые пожарные риски по значимости: гибель, травма, ущерб, значения коэффициентов следующие: $k_1=0,5$; $k_2 = 0,33$; $k_3 = 0,17$.

Таким образом, для расчета и оценки величины пожарного риска необходимо знать следующие исходные данные:

численность населения муниципального образования;

количество погибших на пожарах;

количество травмированных на пожарах;

ущерб от пожаров.

Интегральный социально-экономический показатель пожарного риска может определяться по отдельным регионам или любым другим территориям за один год. Кроме того он позволяет определять средние значения за несколько лет, а так же темпы снижения или роста рассматриваемого показателя.

Все необходимые исходные данные имеются в территориальном органе МЧС России по субъекту РФ, сведения о численности населения доступны на официальном интернет портале Росстата.

Таким образом, в целях совершенствования проводимой профилактической работы предлагается:

ежегодно проводить оценку величины пожарного риска для муниципальных образований по методике расчета интегрального социально-экономического показателя пожарного риска;

результаты доводить до органов местного самоуправления в целях проведения на местах углубленного анализа причин возникновения пожаров и гибели на них людей, выработки дополнительных мер превентивного воздействия на складывающуюся ситуацию;

планирование профилактических мероприятий осуществлять с использованием полученных результатов исследований.

Список использованных источников

1. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Красноярского края от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2017 году/

2. Постановление Правительства Красноярского края от 13.07.2018 № 410-п «О внесении изменений в постановление Правительства Красноярского края от 02.12.2008 № 209-п «О создании краевой комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности»

3. Анализ работы управления надзорной деятельности и профилактической работы и территориальных подразделений надзорной деятельности и профилактической работы Главного управления МЧС России по Красноярскому краю за 2018 год.

4. Постановление Правительства Красноярского края от 30.09.2013 №507-п «Об утверждении государственной программы Красноярского края «Развитие системы социальной поддержки граждан»».

5. ГОСТ Р 55059-2012 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Термины и определения.

6. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

7. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Клепко Е.А. и др. Основы теории пожарных рисков и ее приложения: Монография/ Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Клепко Е.А., Белов В.А., Иванова О.В., Попков С.Ю. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 192 с.

8. Присяжнюк Н.Л., Малько В.А. Интегральный социально-экономический показатель пожарного риска: сборник материалов первого межвузовского научного семинара «Социально-экономические аспекты принятия управленческих решений». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2017. – 122 с.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Повышение эффективности идентификации инициаторов горения, в образцах, изымаемых с места пожара

А.А. Богданов^{1,2}

¹*ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

²*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет*

Несмотря на снижение числа пожаров, причиной которых является поджог, материальный ущерб в Российской Федерации составляет в среднем около 30 млн.руб. ежегодно. При этом в качестве средств поджога чаще всего использовались наиболее доступные легковоспламеняющиеся и горючие жидкости. Поэтому задача обнаружения и идентификации остатков ГЖ при расследовании пожаров является актуальной.

Одними из перспективных, но не часто применяемыми в ИПЛ методом, являются метод ИК-спектроскопии.

Метод ИК-спектроскопии является распространенным методом анализа функционального состава химических соединений. ИК-спектр вещества содержит полосы поглощения, соответствующие колебаниям определенных групп атомов, функциональных групп и молекул, входящих в состав данного вещества. Инфракрасные (ИК) спектры неорганических строительных материалов, карбонизованных остатков полимеров, древесины, лакокрасочных покрытий и других материалов, а также жидких продуктов, в том числе экстрактов, снимают на инфракрасных спектрофотометрах общего назначения. Как правило, они обеспечивают съемку спектров в диапазоне частот от 4000 до 400 см⁻¹.

По чувствительности метод ИК-спектроскопии существенно уступает методам ГЖХ и ФС. Поэтому метод ИКС обычно используют, когда жидкость обнаружена, хотя бы в капельных количествах, например, в брошенных на месте пожара емкостях и может быть оттуда слита или хотя бы смыта со стенок небольшим количеством растворителя.

Метод многократного нарушенного полного внутреннего отражения (МНПВО) применяется для качественного анализа высоконаполненных или сшитых образцов. Для снятия таких спектров используется

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

специальная приставка к ИК –спектрометру. В спектроскопии НПВО особую роль играет контакт между объектом исследования и оптическим элементом. При сближении поверхностей двух тел на расстояние порядка радиуса действия молекулярных сил возникает оптический контакт. Такой контакт является оптимальным для получения спектров НПВО. Отсутствие оптического контакта приводит к заметному искажению спектров НПВО. В случае мягких образцов, таких, как эластомеры и каучуки, получение контакта между элементом внутреннего отражения и образцом не вызывает затруднений. От жестких же пленок с неровной поверхностью можно вообще не получить спектр НПВО.

В качестве экстрагентов, для снятия спектров растворов наиболее часто применяются три растворителя: хлороформ, четыреххlorистый углерод и сероуглерод, которые используются при толщине слоя кюветы 0,1 —10 мм.

Относительно небольшая глубина проникновения ИК излучения в образец даёт методике МНПВО большое преимущество по отношению к традиционной методике регистрации спектров пропускания сильно поглощающих образцов: в методике МНПВО нет необходимости разбавлять образец порошком КВг и спрессовывать в таблетки перед проведением анализа в целях предотвращения появления полностью поглощающих ИК излучение полос.

Метод ИК-спектроскопии способен давать важную криминалистически значимую информацию, весьма полезную при поисках очага пожара, установлении причин пожара, решении некоторых других задач, находящихся в компетенции пожарно-технического эксперта.

Объектами - носителями остатков ГЖ и ЛВЖ могут быть самые различные вещества и материалы (ткань, тара, древесина, грунт). При исследовании остатков ГЖ и ЛВЖ, которые были изъяты с места пожара, в первую очередь решается задача, которая включает в себя анализ химического состава жидкостей и его сравнение с конкретными аналогами для установления их общности.

Первым этапом лабораторных исследований инициаторов горения является их перевод с объекта-носителя (изъятого с места пожара вещественного доказательства) в форму, пригодную для анализа. Этот этап называется экстракцией.

Определяющее значение для проведения исследований имеет выбор растворителя.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Для метода ИК - спектроскопии желательно применение растворителей, которые в своем составе не содержат связей С- Н. Для метода ГЖХ предпочтительнее применение растворителей с низкой температурой кипения(тетрахлоруглерод, гексан, пентан, бензол, хлороформ).

Для исключения погрешностей, при проведения анализа с помощью ИК- спектрометрии необходимо проведение комплексного анализа с использованием других физико- химических методов анализа. Также немаловажно автоматизировать процесс распознания веществ. В этом направлении был использован библиотечный модуль программы СпектрАЛЮМ.

Проведенный анализ горючих жидкостей с использованием библиотечного модуля представлен на рис.1,2. Критерием идентичности является процент соответствия с эталонными образцами, находящимися в библиотеке спектров.

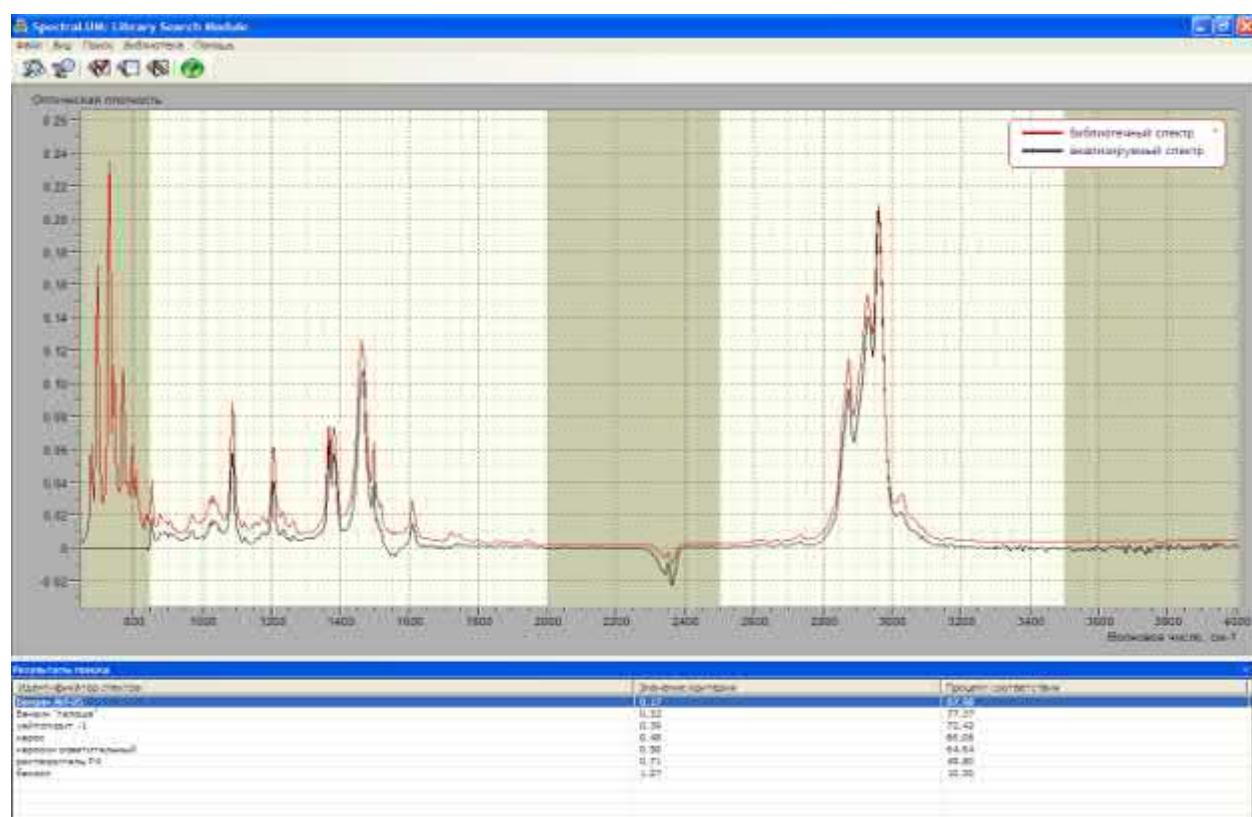


Рисунок1. - Идентификация Бензина АИ- 95.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

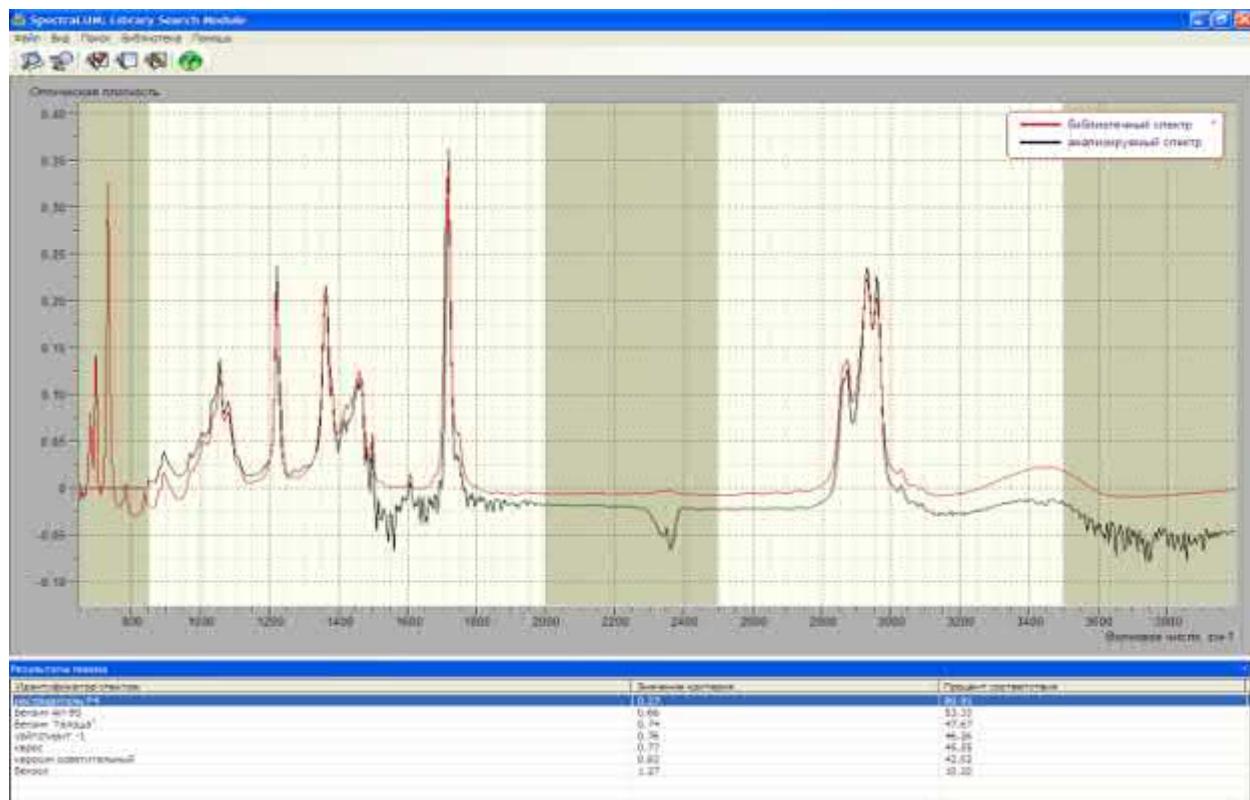


Рисунок2. - Идентификация растворителя Р4.

Метод газожидкостной хроматографии основан на различии скоростей перемещения отдельных компонентов сложных многокомпонентных смесей вместе с подвижной фазой вдоль стационарной неподвижной фазы, в результате чего происходит их разделение. Анализ основан на сравнении времен удерживания пиков на хроматограмме неизвестного состава с таковыми для известных составов, снятых в идентичных условиях хроматографирования [12].

Анализируемую пробу исследовали методом газожидкостной хроматографии на приборе «Кристалл 5000.1» производства СКБ «Хроматэк», снабженном пламенно-ионизационным детектором (ПИД). Обработку хроматограмм осуществляли с помощью компьютерной программы «Хроматэк Аналитик 2.5». Для разделения компонентов пробы использовали высокоэффективную кварцевую капиллярную колонку марки Zebron-50. Длина колонки – 30 м, диаметр – 0,25 мм, толщина слоя пленки жидкой фазы – 0,25 мкм. Газ-носитель – азот особочистый.

Хроматограмма анализируемой пробы приведена на рисунке 3. Значения времен удерживания пиков находятся в интервале от 4 до 32 минут.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

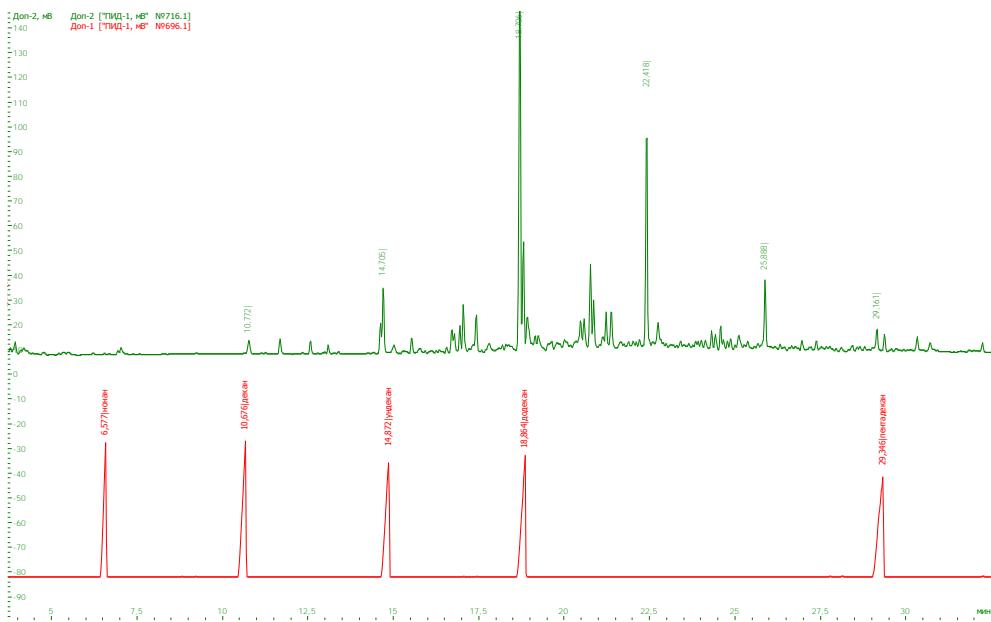


Рисунок 3. - Хроматограмма анализируемой пробы и эталонной смеси:
1 – анализируемая пробы; 2 – эталонная смесь алканов

Для отнесения пиков была использована эталонная смесь алканов в гексане (рисунок 3 кривая 2) с временами удерживания, близкими к временам удерживания пиков на хроматограмме анализируемой пробы, снятой в идентичных условиях хроматографирования.

На хроматограмме анализируемой пробы (рисунок 3 кривая 1) присутствуют пики, время удерживания которых практически совпадает с временами удерживания эталонной смеси алканов в гексане (C_9 и C_{15}) (рисунок 3 кривая 2). По временам удержания компоненты анализируемой пробы были идентифицированы как: декан – 10,772; ундекан – 14,705; додекан – 18,706; тридекан – 22,418; пентадекан – 29,161. Кроме идентифицированных пиков на хроматограмме анализируемой пробы наблюдается большое количество не идентифицированных пиков, что свойственно для инициаторов горения нефтяного происхождения.

Также, хроматограмма имеет вид «гребенки» от C_{10} до C_{15} , пики в которой располагаются с практически одинаковым интервалом времени друг относительно друга, что свойственно для гомологического ряда, в частности алканов. Присутствие на хроматограмме «гребенки» пики нормальных алканов и отсутствие характерных пики ароматических углеводородов, а именно диалкилпроизводных бензола (п-, м- и о-ксилолов) между пики н-алканов C_9 и C_{10} , триалкилпроизводных бензола (1,3,5- и 1,2,4- trimетилбензола) между пики н-алканов C_{10} и C_{11} и тетраметилбензолов между пики н-алканов C_{11} и C_{13} свидетельствует

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

о принадлежности нефтепродукта к средним фракциям нефти (керосинам, уайт-спириту, дизельным топливам) [10]. В ходе исследования арбитражных хроматограмм керосина и уайт-спирита с анализируемой пробой, было установлено, что наибольшее сходство с хроматограммой анализируемой пробы показал керосин бытовой осветительный (рисунок 4) и уайт-спирит (рисунок 5).

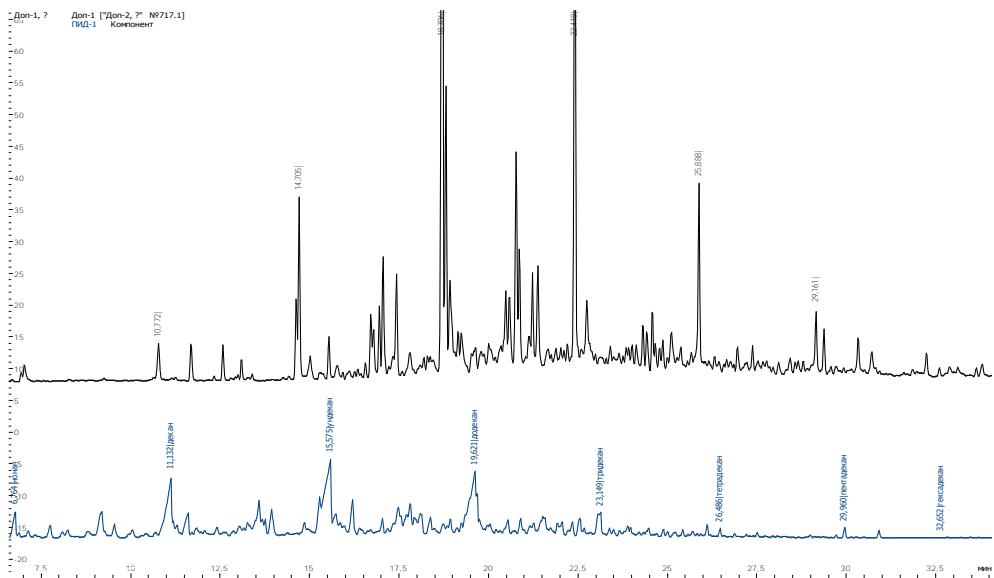


Рисунок 4. - Хроматограмма анализируемой пробы и арбитражной пробы керосина осветительного: 1 – анализируемая пробы; 2 – керосин осветительный

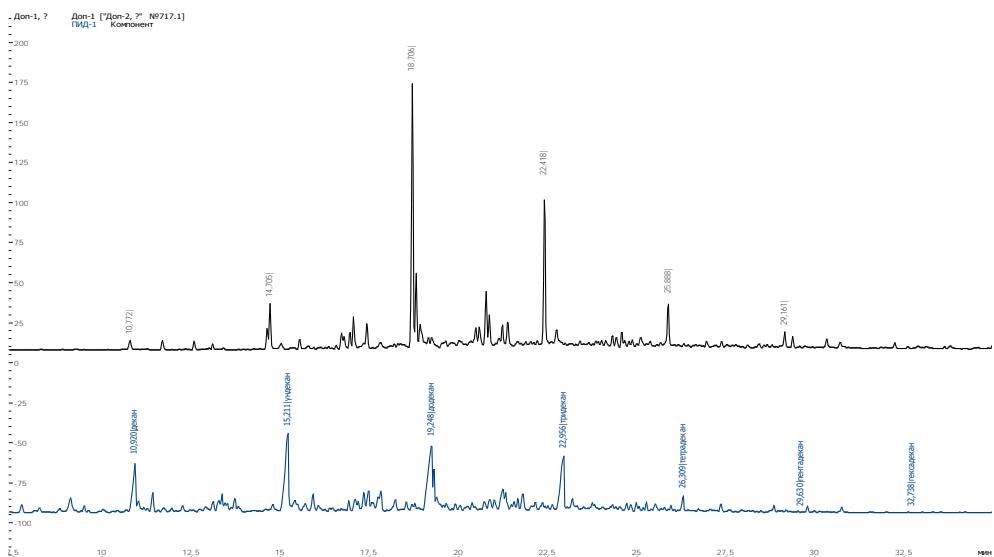


Рисунок 5. - Хроматограмма анализируемой пробы и арбитражной пробы уайт-спирита: 1 – анализируемая пробы; 2 – уайт-спирит

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Сравнивая хроматограмму анализируемой пробы с арбитражной хроматограммой керосина (рисунок 4 кривые 1 и 2) и хроматограммой уайт-спирита (рисунок 5 кривые 1 и 2) методом «отпечатка пальца», можно констатировать, что данные хроматограммы схожи по компонентному составу.

Исследование методом газожидкостной хроматографии позволило уточнить, что в анализируемой пробе обнаружена смесь алканов нормального строения, нефтяного происхождения, по компонентному составу похожая как на керосин осветленный (бытовой), так и на уайт-спирит (Рисунокб).

Согласно [8], керосин осветленный (бытовой) и уайт-спирит относится к группе легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ).



Рисунок 6. - Идентификация Керосина осветительного.

Проведенные исследования показали также, что применение метода МНПВО при снятии ИК-спектров отдельных грунтов и почв (песчаных, супесчаных, суглинистых) позволяет отказаться от проведения экстракции в пользу прямого измерения образцов грунта при условии его хорошего измельчения в агатовой ступке. При этом степень чувствительности удалось повысить почти на порядок, что является существенным результатом и позволяет перейти

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

от качественного к количественному определению идентифицируемых образцов (Рис 7).

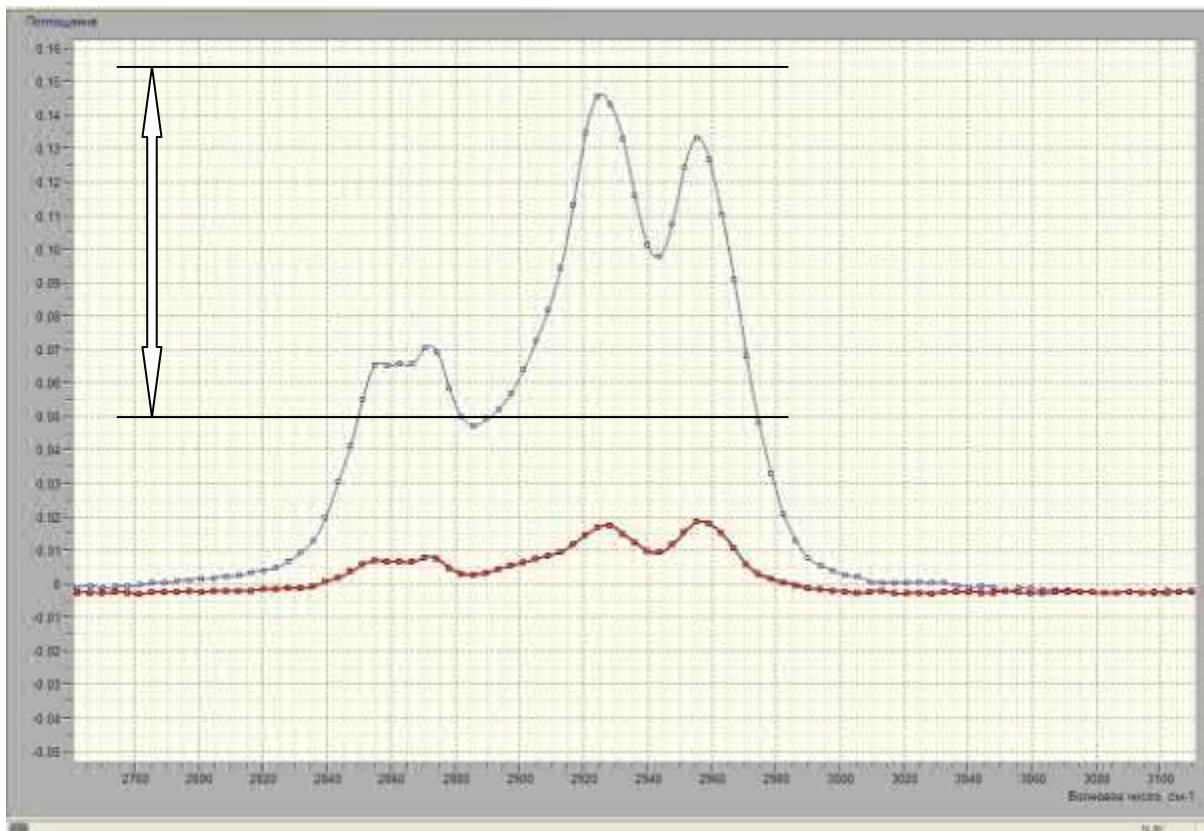


Рисунок 7. Увеличенный фрагмент ИК спектра уайт-спирита в песчаном грунте полученный экстракцией (красный) и прямым измерением (синий). Отличие в уровне сигнала в 7,5 раз (0,02 и 0,15 соответственно).

Список использованных источников

1. Чешко И.Д. Технические основы расследования пожаров: Методическое пособие / СПб.: 2001, 254с.
2. Аверьянова Т. В., Белкин Р. С., Корухов Ю. Г., Российская Е. Р. Криминалистика. Учебник для вузов. Под ред. Заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора Р. С. Белкина. — М.: Издательство НОРМА (Издательская группа НОРМА—ИНФРА • М), 2000. — 990 с.
3. Чешко И.Д., Антонов А.О., С.А. Кондратьев. Методология судебной пожарно-технической экспертизы: основные принципы. — М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2013.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

4. Чешко И.Д., Плотников В.Г. Анализ экспертных версий возникновения пожара. В 2-х книгах. СПбФ ФГУ ВНИИПО МЧС России, Кн.1 – Санкт- Петербург : ООО « Типография « Береста», 2010-. 708 с. : ил.
5. Чешко И.Д., Плотников В.Г. Анализ экспертных версий возникновения пожара. В 2-х книгах. СПбФ ФГУ ВНИИПО МЧС России, Кн.2 – Санкт- Петербург : 2012.- 364 с. : ил.
6. Расследование пожаров: Учебник/ Под редакцией Г.Н. Кирилова, М.А. Галишева, С.А. Кондратьева 68 рисунков, 15 таблиц.- СПб. Санкт- Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2007. 554 с.
7. Овчинников А.А., Зюбин О.В., Паньшин И.В. Введение в судебную пожарно - техническую экспертизу// под научной редакцией кандидата военных наук И.В. Паньшина.- Нижний Новгород: ГУ « СЭУ ФПС « ИПЛ» по Нижегородской области, 2009.- 203 с., с ил. Тираж 500 экз. стр. 91
8. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B6%D0%BE%D0%B0%D3>.
9. <http://ukru.ru/code/08/167/>
10. Обнаружение и установление состава легковоспламеняющихся и горючих жидкостей при поджогах: метод.пособие/ И.Д. Чешко, М.Ю. Принцева, Л.А. Яценко. М.:ВНИИПО. 2010. 90 с.
11. Чешко И.Д., Галишев М.А., Шарапов С.В., Кривых Н.Н. Техническое обеспечение расследования поджогов, совершенных с применением инициаторов горения. / под ред. д. в. н., профессора В.С. Артамонова, СПб.: Санкт- Петербургский университет МВД России, 2000,- 103с.
12. Методология судебной пожарно - технической экспертизы: основные принципы. М.: ФГБУ ВНИИПО , 2013. 23 с.

Проблемы обеспечения противопожарной защиты складов с высотным стеллажным хранением

Н.А. Орлова

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Соблюдение норм пожарной безопасности – одно из главных требований при планировании и эксплуатации складов. Использование многоярусного стеллажного оборудования существенно снижает затраты, повышает эффективность хранения и обработки грузов. Однако при этом накладывает ряд ограничений, делая проблему выбора пожарной сигнализации, оповещения, типа огнетушащего вещества, конструктивное исполнение системы пожаротушения достаточно актуальной.

Развитие промышленности и торговли определило активное развитие логистических компаний, что, в свою очередь, потребовало создания складских и логистических терминалов. Для более эффективного использования площадей современные складские терминалы оборудуются многоярусными стеллажами, высота которых может достигать 25 м.

Такой метод складирования эффективен с экономической точки зрения, но не безопасен. Случайные искрения электропроводки, нарушение правил хранения горючих и легковоспламеняющихся материалов может привести к возгоранию. Пожар, возникший на высоте более 5 метров, практически невозможно потушить самостоятельно. Брандспойты и огнетушители здесь будут не эффективны. В зависимости от типа хранящейся продукции, весь товар может сгореть до приезда пожарной команды. Кроме того, существует риск обрушения стеллажей, что уже опасно для персонала.

Объекты складского назначения во многих случаях имеют повышенную пожаровзрывоопасность. Об этом свидетельствует статистика пожаров. Так, из почти 220 тыс. пожаров, ежегодно регистрируемых в России, более 1000 (0,5 %) приходится на склады и базы производственных предприятий. Количество погибших – 13, травмированных – 16. При полных потерях от пожаров, оцениваемых примерно в 50 млрд руб., доля указанных объектов составляет 18,2 %.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В связи с этим к помещению современного склада с высотным стеллажным хранением предъявляются высокие требования по пожарной безопасности.

Пожарная опасность складов с высотным стеллажным хранением обусловлена следующими факторами [7]:

- большое количество горючей нагрузки на единицу площади склада;
- большая скорость распространения пожара внутри склада, как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости;
- развитая система электросетей и электрооборудования в зоне хранения;
- постоянное присутствие некоторого количества работников на складе.

Работы по локализации и ликвидации пожаров в складах с высотным стеллажным хранением могут быть осложнены обрушением стеллажей, а также металлических несущих конструкций и кровли здания III-й и IV-й степеней огнестойкости.

В соответствии с накопленными статистическими данными о пожарах, наиболее вероятными причинами возникновения пожара в складах с высотным стеллажным хранением могут являться [10]:

- проявление теплового эффекта короткого замыкания при нарушении изоляции электрокабелей, электропроводов и других токоведущих элементов электрооборудования и электроосветительных приборов;
- проявление теплового эффекта иных, отличных от короткого замыкания, аварийных режимов работы электросетей, электрооборудования и электроосветительных приборов, сопровождающиеся нагревом поверхностей и иных элементов выше температуры возгорания горючих веществ, находящихся в соответствующих помещениях;
- несоблюдение правил пожарной безопасности при проведении пожароопасных работ во время строительства или эксплуатации склада;
- неосторожность при обращении с огнем, в том числе при курении в неустановленных для этой цели местах.

При развившемся пожаре (вследствие наличия значительной величины теплового потока от горящего здания) возможно возгорание расположенных в непосредственной близости от склада зданий, строений, сооружений, а также припаркованных в непосредственной близости автомобилей.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Кроме этого, могут быть реализованы иные потенциально возможные причины возникновения пожара [9].

Одной из основных систем активной противопожарной защиты складов с высотным стеллажным хранением является система автоматической противопожарной защиты, куда входят:

- автоматические установки пожаротушения (АУП);
- автоматическая пожарная сигнализация (АПС);
- автоматическая система противодымной защиты;
- система оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией (СОУЭ).

В соответствии с пунктом 6 таблицы А.4 СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические» любые стеллажи высотой более 5,5 м для хранения горючих и негорючих материалов в горючей упаковке должны быть оснащены автоматическими установками пожаротушения независимо от площади и от функционального назначения помещения, где расположены стеллажи.

С 20 августа 2015 года проектирование установок водяного пожаротушения высотных стеллажных складов осуществляется в соответствии с требованиями СП 241.1311500.2015 «Установки водяного пожаротушения высотных стеллажных складов автоматические» [3]. Данный нормативный документ устанавливает требования к проектированию установок водяного пожаротушения с одноярусным расположением оросителей (высота склада не более 14 м при высоте стеллажного складирования до 12,5 м) и с многоярусным расположением оросителей (высота складирования до 25 м). Таким образом, существует два типа установок водяного пожаротушения: с использованием внутристеллажных оросителей и с использованием только потолочных оросителей.

Водяное пожаротушение, которое устанавливается в 75-85 % случаев, несомненно, является самым эффективным способом пожаротушения.

Наиболее распространенными среди систем водяного пожаротушения являются следующие виды [7]:

1) Автоматические установки водяного пожаротушения с обычными оросителями, расположенными под перекрытием и во внутристеллажном пространстве [8].

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

2) Автоматические установки водяного пожаротушения для защиты высокостеллажных складов без применения внутристеллажных оросителей с использованием быстродействующих спринклеров.

3) Пожаротушение автоматическими установками тонкораспыленной воды. Использование данных установок с применением или без применения внутристеллажных оросителей не оговорено нормами в области пожарной безопасности.

Каждая из перечисленных систем имеет специфические ограничения и требования к применению в складах с высотным стеллажным хранением.

Так, при использовании автоматических установок водяного пожаротушения с обычными оросителями, расположенными под перекрытием и во внутристеллажном пространстве необходимо предусматривать горизонтальные несгораемые экраны, разделяющие стеллажи по высоте с шагом по высоте не более 4 м, согласно пункту 6.3.18 [4]. К тому же, согласно пункту 5.25 [5], экраны должны перекрывать все горизонтальное сечение стеллажа, в том числе, и зазоры между спаренными стеллажами, и не должны препятствовать погрузочно-разгрузочным работам. Экраны и днища тары и поддонов должны иметь отверстия диаметром 10 мм, расположенные равномерно, со стороной квадрата 150 мм.

Все эти требования по устройству экранов обусловлены тем, что сработавшие верхние оросители не должны охлаждать нижние, тем самым мешая их срабатыванию, но в то же время данные экраны не должны мешать прохождению струй воды на нижние ярусы (до 4 м), и к тому же они ограничивают развитие пожара по вертикали.

Кроме того, при проектировании таких систем возникает необходимость строительства резервуара, так как выделенного количества на объект воды катастрофически не хватает. Вторая сложность эксплуатационная: неудобство погрузочно-разгрузочных работ, обслуживание системы, невозможность использования передвижных стеллажей.

При использовании автоматических установок водяного пожаротушения без применения внутристеллажных оросителей с использованием быстродействующих спринклеров возникают следующие проблемы:

Продукция и ее упаковка создают очаг интенсивного горения, восходящие потоки продуктов сгорания не только препятствуют падению капель воды из обычных оросителей, но и увлекают их вверх. Мощная

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

скоростная конвективная колонка над зоной горения препятствует появлению охлаждающего эффекта. Основная часть обычных капель из оросителей под перекрытием может испариться на расстоянии 3-5 м ниже потолка.

Поэтому целесообразнее применять оросители, разбрызгиваемые капли из которых намного крупнее обычных. В связи с этим в некоторых случаях достаточно располагать один спринклер под перекрытием склада. К тому же отпадает необходимость использования несгораемых экранов.

Однако применение таких оросителей требует повышенного напора на оросителе, а, следовательно, повышенного расхода воды [11].

Именно поэтому всё большее распространение получают системы только с использованием потолочных оросителей, при этом необходимость в экранах отпадает. Существует несколько импортных моделей оросителей, предназначенных для решения этой задачи – ESFR, ELO, ULTRA K17.

ЗАО ПО «Спецавтоматика» разработан отечественный складской спринклерный ороситель «СОБР» (типа «ESFR»), применяемый для защиты высотных складов со стационарными и/или передвижными стеллажами с высотой складирования до 12,2 м и высотой помещения до 14 м без применения внутристеллажных оросителей.

В зависимости от требований к быстродействию и исключению ложных срабатываний используют следующие виды водяных и пенных автоматических установок пожаротушения СОБР, соответствующие требованиям СП 5.13130:

- спринклерные (водозаполненные и воздушные);
- дренчерные;
- спринклерно-дренчерные (водозаполненные и воздушные).

Однако все вышеперечисленные модели требуют повышенного расхода, помимо этого, необходимо отметить, что проектирование и практическое использование этой группы установок в Российской Федерации затруднено из-за отсутствия нормативной базы по их применению. В случае применения таких оросителей для каждого защищаемого объекта необходимо разрабатывать и согласовать технические решения.

Несмотря на перечисленные ограничения, присущие установкам водяного пожаротушения, их широкое применение вполне соответствует мировым тенденциям. Эффективность их срабатывания на пожарах

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

достигает 92% (оставшиеся 8% неэффективных срабатываний, как правило, объясняются человеческим фактором).

В условиях недостатка воды из-за слабости водоканальных систем в нашей стране особый интерес представляют установки пожаротушения тонкораспыленной водой (ТРВ), эффективность которых в ряде случаев значительно выше обычных крупнокапельных систем, но для их реализации требуется значительно меньший расход и запас воды.

Главным достоинством тонкораспыленной воды считается объемно-поверхностный способ тушения пожаров, позволяющий быстро ликвидировать пламенное горение практически всех веществ.

Тонкораспыленная вода обладает способностью к охлаждению зоны горения ниже температуры воспламенения и уменьшению концентрации реагирующих веществ парами ниже уровня устойчивого горения.

Для защиты небольших площадей очень привлекательно применение модульных систем пожаротушения ТРВ. Для них не требуется насосной станции. Огнетушащее вещество и средства его вытеснения находятся в баллонах. Модульные системы ТРВ могут применяться и для защиты зданий и сооружений большой площади.

Несмотря на все преимущества тонкораспыленной воды до недавнего времени ни в России, ни за рубежом не было ни одной системы пожаротушения тонкораспыленной воды для тушения складов с высотным стеллажным хранением, которую можно было бы применить на строящемся объекте без разработки технических условий для этого объекта. Поэтому, при проектировании данных систем помимо общих норм необходимо руководствоваться техническими условиями или рекомендациями по проектированию фирмы-производителя.

Кроме того, до недавнего времени крупнейшие в мире фирмы-производители оборудования в области водяного пожаротушения не выпускали специальных оросителей для установок пожаротушения тонкораспыленной водой.

В настоящее время ООО «НИЦ СиПБ» г. Санкт-Петербург и ООО «Гефест» г. Санкт-Петербург разработаны оросители тонкораспыленной воды, в том числе предназначенные для применения в установках пожаротушения высотных стеллажных складов. Поэтому в последнее время установки пожаротушения тонкораспыленной водой пользуются всё большим и большим спросом.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

АУП «Гефест», разработанные в 2015 году ГК «Гефест» (стандарт организации СТО 420541.004) для защиты складов с высотным стеллажным хранением оснащены оросителями, которые имеют коэффициент производительности 24,7 л/мин×бар^{1/2}. Площадь, защищаемая одним оросителем составляет 6,25 м², допускается защищать стеллажные склады с максимальной высотой хранения 12,76 м, и высотой помещения не более 14 м. Расчетная площадь составляет в зависимости от высоты складирования 120 и 180 м². Оросители имеют тепловой замок быстрого реагирования (3 мм колба). Применение этих оросителей позволяет до 2-х раз сократить расход воды на пожаротушение по сравнению с оросителями модели ESFR. Проектирование установок регламентируется «Техническими условиями по проектированию установок пожаротушения с применением оросителей тонкораспыленной воды «Аква-Гефест»», согласованными во ВНИИПО МЧС России.

Оросители «Макстоп» для защиты высотных стеллажных складов характеризуется меньшим коэффициентом производительности – 20,9 [л/мин×бар^{1/2}]. Площадь, защищаемая одним оросителем составляет 6,25 м², допускается защищать стеллажные склады с максимальной высотой хранения 10 м, и высотой помещения не более 12 м. Расчетная площадь составляет 120 м². Оросители «Макстоп» могут комплектоваться тепловыми замками двух типов – быстрого реагирования (3 мм укороченная колба) и, впервые представленными на российском рынке, замками сверхбыстрого реагирования (уточченная 2 мм колба). Применение этих оросителей позволяет существенно снизить расходы воды на пожаротушение (до 1,7 раз по сравнению с оросителями, выпускаемыми ООО «Гефест»), при сохранении эффективности по сравнению с другими описанными способами, что в российских условиях порой играет первоопределяющую роль в выборе установки.

Еще одним достоинством этой системы, является малоинерционный тепловой замок, обеспечивающий срабатывание оросителя в начальной стадии пожара, что позволяет локализовать пожар в более ранней стадии и избежать потерь материальных ценностей.

Применение системы регламентируется «Техническими условиями по проектированию установок пожаротушения с применением оросителей тонкораспыленной воды «Макстоп», согласованными во ВНИИПО МЧС России, а также в УГПН МЧС России.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В 2018 году ЗАО «ПО «Спецавтоматика» (Алтай, Бийск) представлена новая технология защиты складов – Автоматическая установка пожаротушения высотных стеллажных складов (АУП ПИКЕТ).

Современное комплексное решение АУП-ВСС-ПИКЕТ разработано специально для локализации или тушения пожаров в стационарных высотных стеллажных складах 5, 6 групп по СП 5.13130 с высотой складирования до 15 метров включительно и высотой помещения до 20 м, при максимальной ширине спаренного стеллажа до 3 м. Высота помещения склада должна быть не менее чем на 2 м выше высоты хранимых грузов.

В автоматической установке пожаротушения ПИКЕТ предусмотрено применение оросителей спринклерных водяных «СВН-15»; оросителей СОБР; оросителей спринклерных тонкораспыленной воды «Бриз»; оросителей спринклерных тонкораспыленной воды розеткой вверх «Бриз - Вертикаль».

В состав АУП ПИКЕТ также включены:

Устройства принудительного пуска УПП «Старт-1»;

Устройства принудительного пуска УПП «Старт-3»;

Устройства принудительного пуска УПП «Старт-4»;

Извещатели пожарные аспирационные ИПА 4.

Основные требования по проектированию автоматических установок пожаротушения для высотных стеллажных складов «АУП-ВСС-ПИКЕТ» содержит СТО 00226827-55-2018 «Системы противопожарной защиты «Автоматические установки пожаротушения высотных стеллажных складов (АУП-ВСС-ПИКЕТ). Нормы и правила проектирования».

Анализ современной нормативной базы, жестких требований закона и рекомендаций других нормативных документов показывает, что перспективу применения имеют агрегатные автоматические установки водяного пожаротушения.

Особый интерес могут представлять системы ТРВ с принудительным пуском. Воды расходуется мало, а эффективность тушения высокая. Возможность применения таких систем изложена в СП5, однако очевидно, что проектировать их следует по ТУ, разработанными заводами-изготовителями. Теоретически на основе управляемых спринклеров может быть создана система дистанционного тушения (даже через систему ГЛОНАСС) или превентивного подавления пламени зажигалки в месте, не разрешенном для курения.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Таким образом, анализ исторического развития технических средств противопожарной защиты, требований современной нормативной базы (при условии их выполнения) позволяет сделать прогноз по активизации применения систем водяного пожаротушения и возможности создания новых комбинированных систем, соответствующих требованиям Технического регламента.

Список использованных источников

1. СП 56.13330.2009 «Производственные здания». – Режим доступа: <http://ivo.garant.ru>.
2. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования». – Режим доступа: <http://ivo.garant.ru>.
3. СП 241.1311500.2015 «Установки водяного пожаротушения высотных стеллажных складов автоматические». – Режим доступа: <http://ivo.garant.ru>.
4. СП 4.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям». – Режим доступа: <http://ivo.garant.ru>.
5. СП 57.13330.2011 «Складские здания». – Режим доступа: <http://ivo.garant.ru>.
6. Васильев М.А. Системы автоматического пожаротушения: проблемы выбора // Технологии защиты, 2009. – №4.
7. Гареева, А.М., Исаева, О.Ю. Высотное стеллажное хранение: проблемы и особенности обеспечения пожарной безопасности // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, 2016.
8. Жаров С. Особенности и проблемы автоматической противопожарной защиты складов с высотным стеллажным хранением: // Алгоритм безопасности. – 2006. – № 5. – С. 6-9.
9. Научное производственное объединение «Институт комплексной безопасности» [Эл. ресурс]. – URL: <http://www.institutkb.ru/> (22.03.2016).
10. Пожарная безопасность складов: Справочник / Под ред. Собура С.В. – М.: ПожКнига, 2014. – 144 с.
11. Разумнов, С., Шевнин, Е. Об обеспечении пожарной безопасности складов с высотным стеллажным хранением. Часть II // Пожарная безопасность//Институт комплексной безопасности. – Москва, 2012.

**Анализ и обобщение статистических данных
по опасным техногенным явлениям на объектах нефтяной
промышленности РФ**

Г.С. Дупляков

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Статистические данные способствуют формированию адекватного представления о состоянии дел, в какой либо сфере человеческой деятельности. Благодаря этому в случае выявления, с помощью статистического анализа, каких-либо отклонений, проблем или несоответствий становится возможным своевременно предпринять ряд корректирующих мер и тем самым существенно улучшить ситуацию.

Исследования статистики опасных техногенных явлений, в нефтяной промышленности России достаточно затруднены по ряду причин:

– зачастую администрация объекта не придаёт широкой огласке аварийные ситуации, которые не сопровождались гибелью людей, значительным материальным ущербом третьим лицам, большим экологическим ущербом. Данный факт подтверждается исследованием Центрального научно-исследовательского и проектного института строительных металлоконструкций: общее число опасных техногенных явлений на производственных объектах в два раза больше регистрируемых [0];

– недостаточная точность и достоверность полученной информации для формирования статистических данных: при сборе информации зачастую происходит дублирование и искажение данных, что наблюдается в разнице статистических данных различных исследований по одному направлению за аналогичный период времени [2];

– невозможность экспертами по объективным обстоятельствам в значительном количестве случаев (до 25 %) сформулировать вывод по причинам и обстоятельствам пожара, взрыва [2];

– количество статистических данных в актуальных исследованиях [2;3;4;5;6;7] по данному направлению ограничено и охватывают только одно из направлений анализа, что не даёт видения полной картины сложившейся обстановки.

Таким образом, для выявления проблем функционирования нефтяной промышленности, была сформулирована цель исследования: анализ и обобщение актуальных результатов статистических исследований по данному направлению.

И решены следующие задачи:

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

- 1) определено статистическое распределение частоты возникновения опасных техногенных явлений;
- 2) определено статистическое распределение пожаров и взрывов в зависимости от объекта возникновения;
- 3) определено статистическое распределение по причинам возникновения и источникам зажигания пожаров и взрывов на складах нефти и нефтепродуктов;
- 4) определено статистическое распределение по обстоятельствам, сопровождающим возникновение пожаров и взрывов на объектах складов нефти и нефтепродуктов.

Статистическое распределение частоты возникновения опасных техногенных явлений.

Взяв во внимание данные статистики источника [7], с 2013 по 2017 год произошло 100 опасных техногенных явлений на нефтеперерабатывающем комплексе РФ в виде взрывов (36), пожаров (31), выбросов опасных веществ в атмосферу (33). Проанализиров данную статистику, можно заключить следующее:

- общее количество опасных явлений за год идёт на увеличение с 2015 по 2017 год (см. рис. 1);
- статистика по пожарам идёт на увеличение на протяжении всего исследуемого периода (см. рис. 1);
- доля пожаров и взрывов за весь исследуемый период составляет 67%, соответственно взрывов 36 %, пожаров 31 % (см. рис. 2).

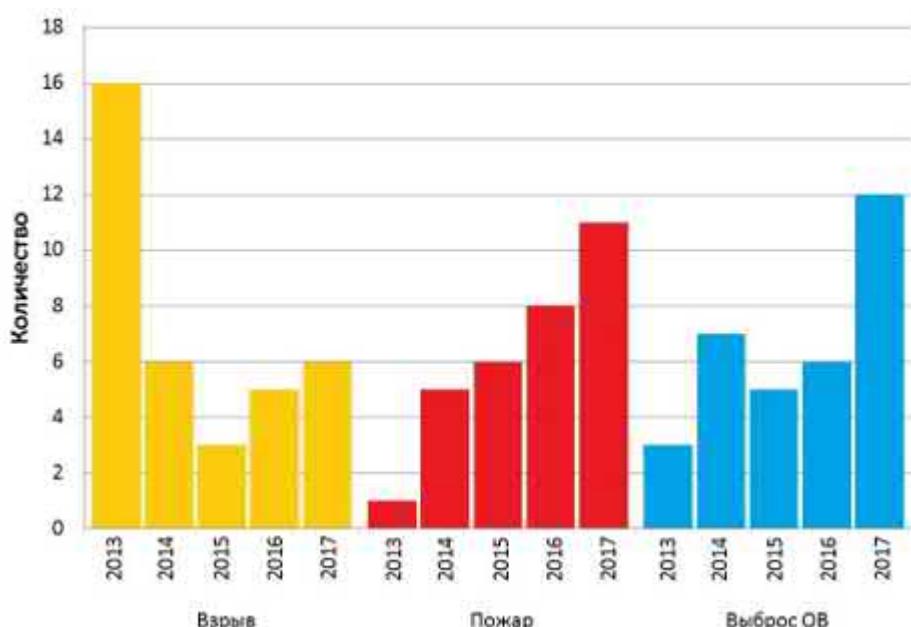


Рисунок 1 – распределение динамики опасных техногенных явлений с 2013–2017 год

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

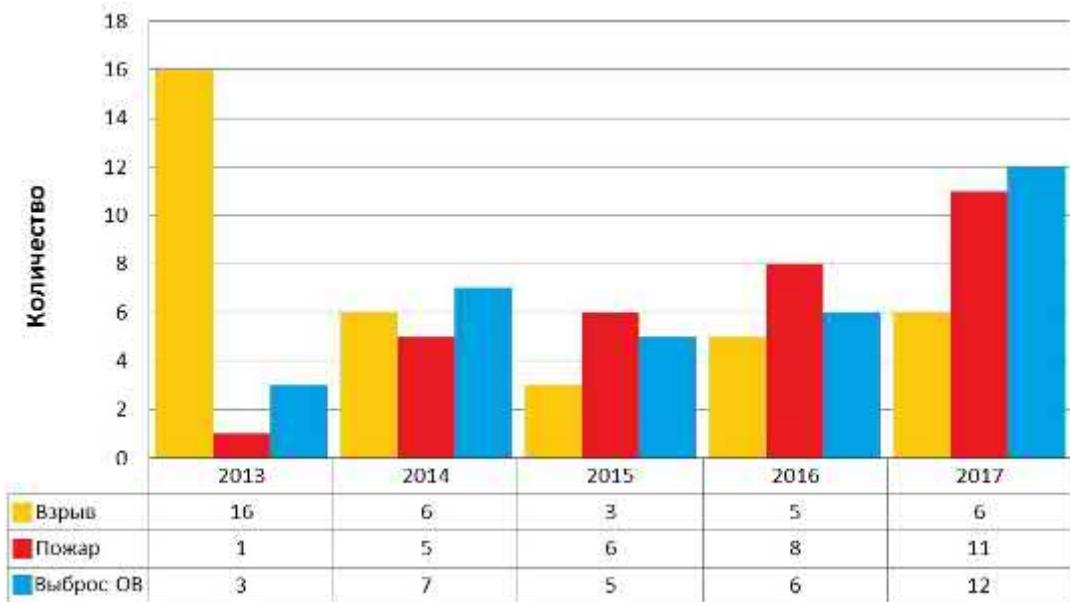


Рисунок 2 – распределение динамики опасных техногенных явлений с 2013–2017 год

Анализ опасных событий на объектах нефтеперерабатывающего комплекса РФ, согласно источнику [4], показывает, что в период за 2012 – 2015 г. произошло 63 опасных техногенных явления: 19 взрывов (30 % от общего количества опасных событий), 24 пожара (38 %) и 20 аварий с выбросом опасных веществ (32 %). Доля пожаров и взрывов 68 %.

Статистические данные источников [4;7] коррелируют между собой: доля пожаров и взрывов за исследуемые периоды колеблется от 67–68 %, соответственно взрывов 36–38 %, пожаров 31–38 %. Далее пожары и взрывы в статистике будут рассмотрены в общем, как пожары. Так как на объектах нефтепромышленности это 2 взаимоинициирующие явления, которые, как правило, реализуется совместно.

Статистическое распределение пожаров в зависимости от объекта возникновения.

Анализ и обобщение статистических данных по пожарам на объектах, связанных с хранением, транспортировкой и переработкой нефти и нефтепродуктов с 2010 по 2014 г., согласно источнику [5], показывает, что за этот период зафиксировано 362 пожара. Нефтебазы и нефтехранилища 179 пожаров (49,5 %), наружные установки предприятий нефтеперерабатывающей промышленности 127 пожаров (35 %), открытые склады в таре 36 пожаров (10 %), сливоналивные эстакады 12 пожаров (3,3 %), нефтепроводы 8 пожаров (2,2 %) (см. рис. 3).

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

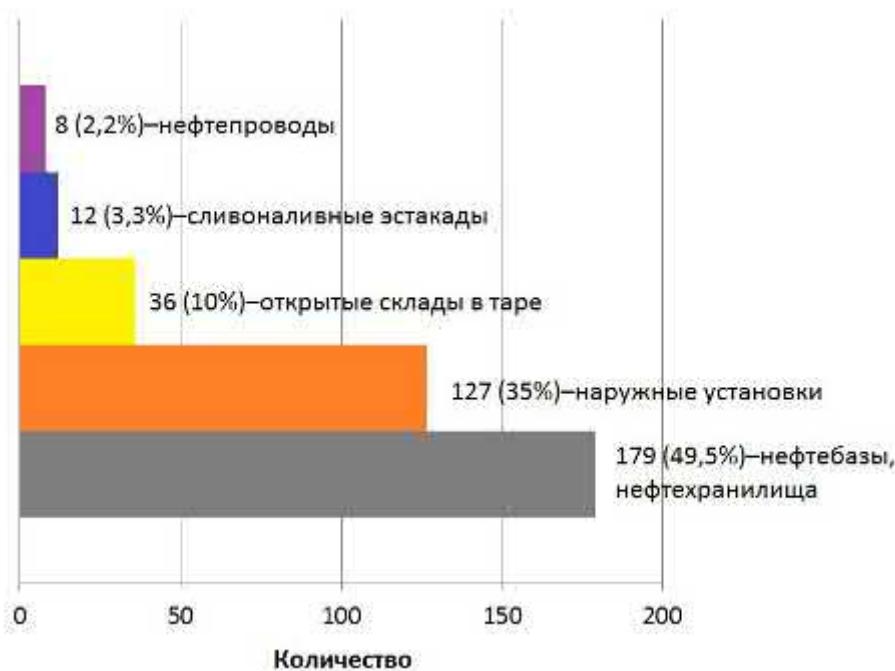


Рисунок 3 – распределение количества пожаров по объектам, связанных с хранением, транспортировкой и переработкой нефти и нефтепродуктов с 2010 по 2014 год

Также на основе заключений по пожарам за период с 2010 – 2014 год из 27 испытательных пожарных лабораторий на территории РФ и другим материалам, взятым из источника [2], была получена следующая статистика, в которой содержались данные по 80 пожарам.

По месту возникновения пожара статистика распределилась следующим образом [2] (см. рис. 4):

- резервуарные парки нефтебаз 30,75 %;
- резервуарные парки нефтеперерабатывающих заводов 15 %;
- резервуары для хранения нефтепродуктов, расположенные на территории промышленных предприятий 2,5 %;
- нефтетрубопроводы 2,5 %, расположенные на территории нефтебаз;
- автоцистерны для перевозки нефтепродуктов 6,25 %;
- железнодорожные цистерны для перевозки нефтепродуктов 2,5 %;
- сливо-наливные эстакады 2,5 %;
- склады горюче-смазочных материалов 2,5 %;
- автозаправочные станции 11 %;
- прочие объекты, не относящиеся к хранению нефти и нефтепродуктов: ректификационные колонны, буровые установки для добычи нефти, нефтеналивные танкеры и др. 24,5 %.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

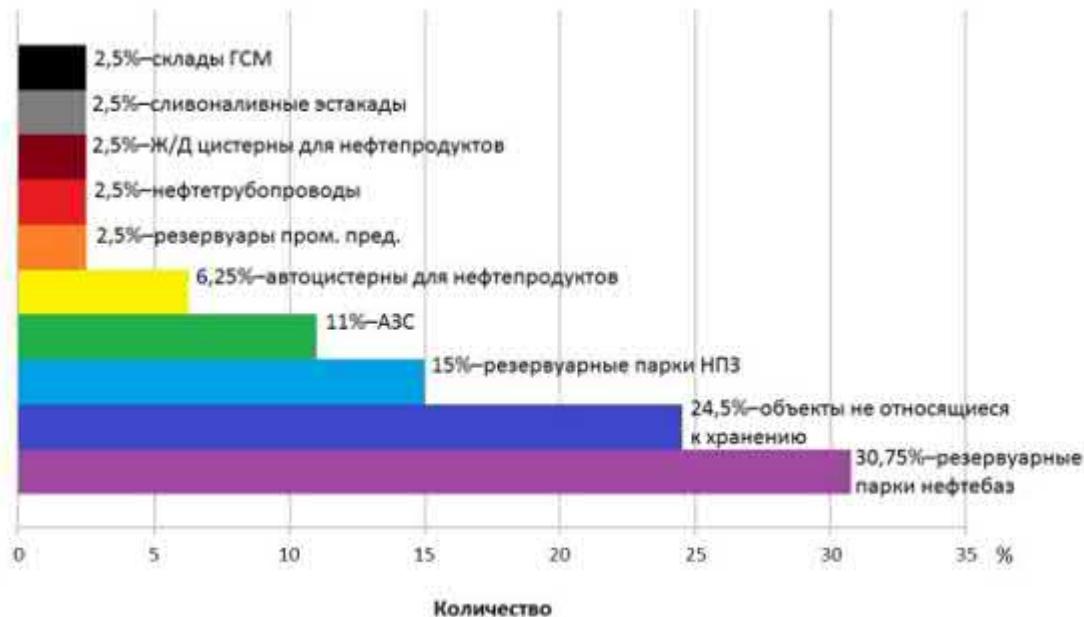


Рисунок 4 – распределение количества пожаров по объектам, связанных с хранением, транспортировкой и переработкой нефти и нефтепродуктов с 2010 по 2014 год

Также в соответствии со статистикой, приведенной из источников [3;8], наибольшее число пожаров произошло на распределительных нефтебазах 48 %, нефтеперерабатывающих заводах 28 %, на насосных нефтепроводах 10 %, на нефтепромыслах 14 %.

Среди пожаров, произошедших на нефтебазах, 93,4 % произошли на наземных резервуарах, из них в зависимости от вида хранимого нефтепродукта [1]:

- резервуары для хранения бензина 53,9 %;
- резервуары для хранения сырой нефти 32,1 %;
- резервуары для хранения других видов нефтепродуктов 14,0 %.

Для обобщения статистики и выделения структуры обратимся к понятию, которое даёт источник [0], как склады нефти и нефтепродуктов – комплекс зданий, резервуаров и других сооружений, предназначенных для приема, хранения и выдачи нефти и нефтепродуктов. К складам нефти и нефтепродуктов относятся:

- предприятия по обеспечению нефтепродуктами (нефтебазы);
- резервуарные парки и сливоналивные сооружения магистральных нефтепроводов, нефтепродуктопроводов, пунктов сбора нефтяных месторождений, нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий;
- расходные склады нефтепродуктов промышленных предприятий.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Таким образом, обобщив ряд объектов нефтепромышленности, приведенных выше в статистических данных, понятием склады нефти и нефтепродуктов. Можно заключить, что большинство пожаров и взрывов реализуется на складах нефти и нефтепродуктов (55,75 %) (см. рис. 5):

- резервуарные парки 48,25 %;
- нефти и нефтепродуктопроводы, расположенные на территории складов 2,5%;
- сливоналивные эстакады 2,5 %;
- склады ГСМ 2,5 %.

44,25 % приходится на прочие объекты:

- железнодорожные цистерны для перевозки нефтепродуктов 2,5 %;
- автоцистерны для перевозки нефтепродуктов 6,25 %;
- АЗС 11%;
- объекты, не относящиеся к хранению нефти и нефтепродуктов: ректификационные колонны, буровые установки для добычи нефти, нефтеналивные танкеры, насосные магистральные нефтепроводы и др. 24,5 %.



Рисунок 5 – распределение количества пожаров по объектам, связанных с хранением, транспортировкой и переработкой нефти и нефтепродуктов

Таким образом, далее считаем целесообразно рассмотреть причины, источники зажигания и обстоятельства, при которых возникли пожары на складах нефти и нефтепродуктов.

Статистическое распределение по причинам возникновения и источникам зажигания пожаров и взрывов на складах нефти и нефтепродуктов.

Основными причинами пожаров и взрывов послужили (см. рис. 6):

- воспламенение смеси паров нефтепродукта с воздухом от источников зажигания различной природы 76,25 %;
- самовоспламенение паровоздушной смеси 2,5 %;
- самовозгорание пирофорных отложений 3,75 %;
- ремонтные, очистные, сварочные работы, резка металла и др. 14 %;
- неустановленные причины 3,5 % [2].

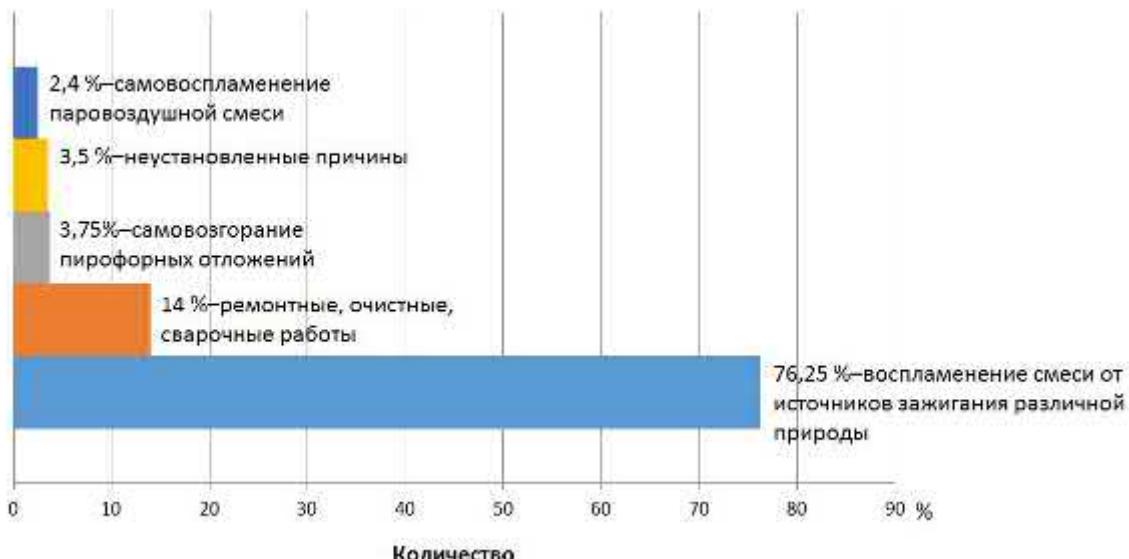


Рисунок 6 – распределение статистики по причинам возникновения пожаров и взрывов

Распределение пожаров и взрывов по источникам зажигания (см. рис. 7):

- разряд статического электричества 15,1 %;
- фрикционные искры 14,5 %;
- нагретые до высоких температур поверхности, узлы и детали оборудования 12,8 %;
- пирофорные отложения 12,8 %;
- электрические искры 10,8 %;
- раскаленные частицы металла (искры) при проведении сварочных работ 9,9 %;

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

- тепловые проявления аварийного режима работы электрооборудования 8,5 %;
- открытое пламя 8,5 % [2].

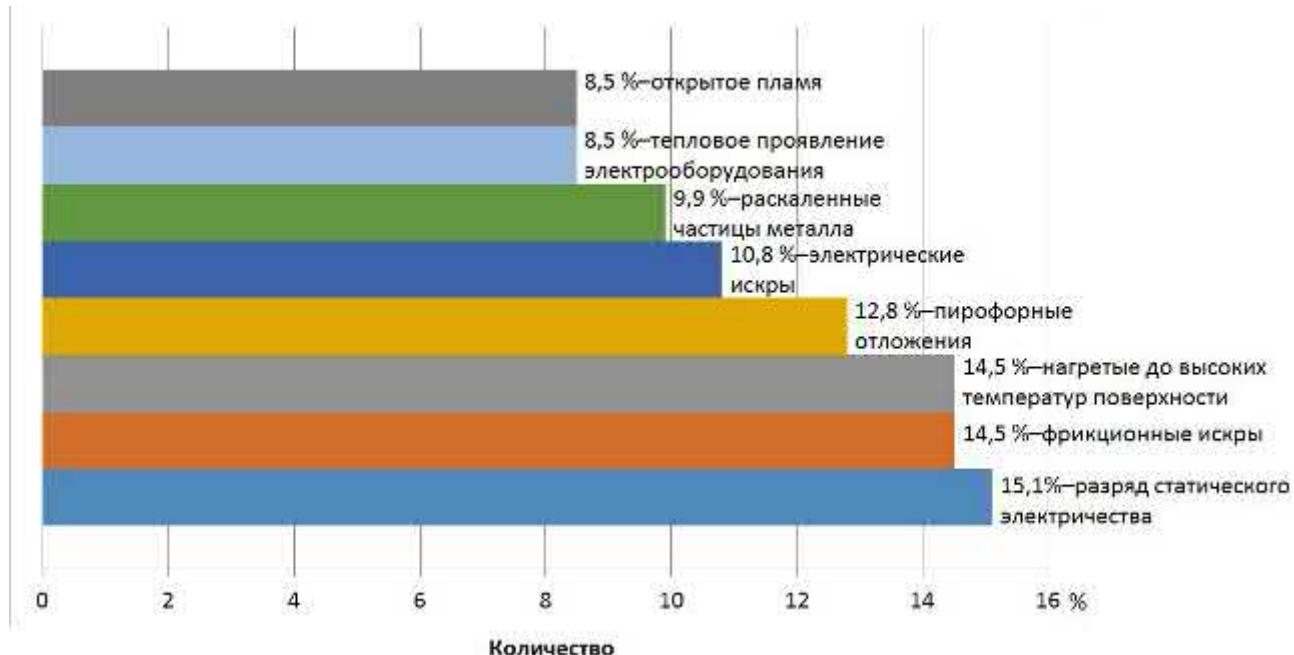


Рисунок 7 – распределение статистики пожаров и взрывов по источникам зажигания

Статистическое распределение по обстоятельствам, сопровождающим возникновение пожаров и взрывов на объектах складов нефти и нефтепродуктов.

Примечательно, что 65 % пожаров, происходит в весенне-летний период, когда начинаются мероприятия по ремонту и обслуживанию резервуаров. И основными источниками зажигания в этот период являются:

- огневые и ремонтные работы 61,3 %;
- разряды атмосферного электричества 22,2 %;
- прочие 16,5 %.

До 18 % всех пожаров на складах нефти и нефтепродуктов происходит при ремонте резервуаров [2].

Также необходимо отметить, исходя из источника [6], что во время ремонта:

- 21 % пожаров на резервуарах происходит при их ремонте без предварительной подготовки;
- 29 % пожаров на резервуарах происходит при их зачистке;
- 50 % пожаров на резервуарах возникает при их ремонте после завершения зачистки.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Подводя итоги проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- статистика опасных явлений в виде пожаров, взрывов и выбросов опасных веществ в атмосферу в период с 2015–2017 г. идёт на увеличение;
- динамика роста пожаров за 5 лет в период с 2013–2017 г. имеет положительный характер;
- наибольшая часть опасных явлений, которые произошли за исследуемый период в нефтепромышленности, реализуются в виде пожаров и взрывов 67 %;
- 55,75 % всех пожаров и взрывов в нефтяной промышленности приходится на склады нефти и нефтепродуктов;
- чуть меньше половины пожаров (48,25 %) на складах нефти и нефтепродуктов возникают на резервуарных парках;
- 93,4 % пожаров, непосредственно произошедших на резервуарах, произошли на наземных резервуарах из них 53,9% на резервуарах по хранению бензина;
- в 76 % случаев причиной пожара является контакт источника зажигания с паровоздушной смесью нефтепродукта.

Полученные результаты могут быть использованы при разработке мероприятий по повышению качества обеспечения пожарной безопасности на объектах нефтяной промышленности. В дальнейшем актуально провести исследования функциональной структуры с точки зрения пожарной безопасности и системы обеспечения пожарной безопасности складов нефти и нефтепродуктов.

Список использованных источников

1. Кокорин В. В. Проблемы сбора информации о пожарах и авариях на производственных объектах: пути их решения/ В. В. Кокорин, В. Д. Халиков, И. Я. Удилова, С. А. Шевцов. // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. –2014. № 1 (10).– С. 21–25.
2. Петрова Н. В. Анализ практики экспертного исследования пожаров на объектах хранения нефти и нефтепродуктов/ Н. В. Петрова; И. Д. Чешко; М. А. Галишев // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России».–2016. –№7.–С. 40.
3. Сучков В. П. Пожары резервуаров с нефтью и нефтепродуктами / В. П. Сучков [и др.]. – М.:ЦНИИТ Энефтехим, 1992. –100 с.
4. Щетка В. Ф. Методы анализа пожарных рисков на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности/ В. Ф. Щетка; А. Б. Акимова;

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

- В. Я. Трофимец//Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». – 2016. – №8. С. 22–30.
5. Калач А. В. К вопросу о совершенствовании технологии и техники пенного пожаротушения/ А. В. Калач // Пожаровзрывобезопасность. – 2017. – Т. 26, № 1. – С. 75.
6. Назаров В. П. Основы обеспечения пожаровзрывобезопасности современных инновационных способов предремонтной подготовки технологического оборудования/ В. П. Назаров, Я. В. Коротовских, С. А. Швырков, А. П. Петров// Пожаровзрывобезопасность. – 2016. – Т. 25, № 10. – С. 41–47.
7. Королев Д. С. К вопросу обеспечения пожарной безопасности в нефтегазовой отрасли / Д. С. Королев, А. В. Калач// Пожаровзрывобезопасность. –2018, № 4. –С. 3–9.
8. Безродный И. Ф. Тушение нефти и нефтепродуктов / И. Ф. Безродный [и др.]: –Пособие. М.: ВНИИПО.1996. 216 с.
9. СП 155.13130.2014 Свод правил склады нефти и нефтепродуктов требования пожарной безопасности. (Утвержденные приказом МЧС России от 26.12.2013 № 837).
10. Комплексный анализ обстановки с пожарами, произошедшими в Российской Федерации в 2005-2014 гг. – М. : ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2015. – 923 с.
11. Шароварников А. Ф. Противопожарные пены. Состав, свойства, применение / А. Ф. Шароварников. — М.: Знак, 2000.
12. Шароварников А. Ф., Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов/ А. Ф. Шароварников, В. П. Молчанов, С. С. Воевода, С. А. Шароварников – М. : Изд. дом "Калан", 2002. – 448 с.
13. Битуев Б. Ж. Проблемы противопожарной защиты резервуаров с новыми евротопливами / Б. Ж. Битуев // Пожаровзрывобезопасность. – 2013. –Т. 22, № 7. –С. 75-78.
14. Швырков С. А. Статистика квазимгновенных разрушений резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов / С. А. Швырков [и др.] // Пожаровзрывобезопасность.–2007. –№ 6. –С. 48.

Применение метода оценки токсичности к современным строительным материалам

E.B. Чернушевич, П.В. Ширинкин

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Строительные материалы используются для возведения и ремонта зданий и сооружений. Наряду с природными (естественными) материалами, такими как древесные и каменные, существуют искусственно созданные строительные материалы – древесноволокнистые и древесно-стружечные плиты, покрасочные материалы, полимеры и другие.

Одним из классов строительных материалов являются отделочные материалы, которые используются для декоративного оформления зданий и сооружений, защиты их от вредного воздействия окружающей среды, улучшения гигиенических и эксплуатационных свойств.

По назначению отделочные материалы делятся на:

- собственно, отделочные – обои, лакокрасочные материалы, линолеум, штукатурка, шпаклевка и др.;
- конструкционно-отделочные – используются в качестве ограждающих элементов (гипсокартонные плиты, облицовочный кирпич и др.);
- специальные отделочные – выполняют дополнительные функции по защите людей от вредных производственных факторов, для тепло- и звукоизоляции.

Современные строительные материалы, используемые для отделки помещений, имеют разнообразный состав и свойства. Некоторые производители в погоне за практичностью, долговечностью и низкой себестоимостью строительных материалов, вводят в их состав добавки, которые могут влиять на их пожарную опасность, зачастую её повышая.

Большинство пожаров происходит в зданиях, пожарной нагрузкой в которых, в том числе, являются отделочные строительные материалы и сгораемая обстановка помещений.

При горении строительных материалов происходит выделение продуктов горения, которые представляют большую опасность для находящихся в здании людей. Образовавшиеся в ходе пожара продукты горения и их смеси, могут быть токсичными и взрывопожароопасными. Поэтому при строительстве зданий и отделке помещений для обеспечения безопасности людей должны использоваться строительные

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

материалы, имеющие минимальные показатели пожарной опасности, в особенности токсичности. Ведь основное количество людей при пожарах гибнет от отравления продуктами горения и термического разложения.

Существующая система методов оценки токсичности базируется на использовании ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.20.

На рисунке 1 представлена установка для определения токсичности строительных материалов.



Рисунок 1. - Установка для определения токсичности строительных материалов

Данный стандарт применяется для всех однородных и слоистых горючих строительных материалов, используемых в поверхностных слоях конструкций полов и кровель.

Схема и порядок действия рассматриваемой установки приведены на рисунке 2 и ниже по тексту.

Подготовка к испытаниям. Перед началом испытаний необходимо измерить падающий тепловой поток, который действует на образец. Для этого используют водоохлаждаемый датчик ФОА-013, который размещают в центральной части калибровочного образца. Измерения проводят в герметичной экспозиционной камере и открытых заслонках. По результатам калибровки составляется таблица, в которой полученный тепловой поток соответствует температуре на нагревательном элементе.

Установка считается готовой к проведению испытаний, если в ходе контрольной проверки выход СО порошковой целлюлозы в условиях

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

термоокислительного разложения (тления) при тепловом потоке 23 кВт/м⁻² равен (200±4) мг·г⁻¹.

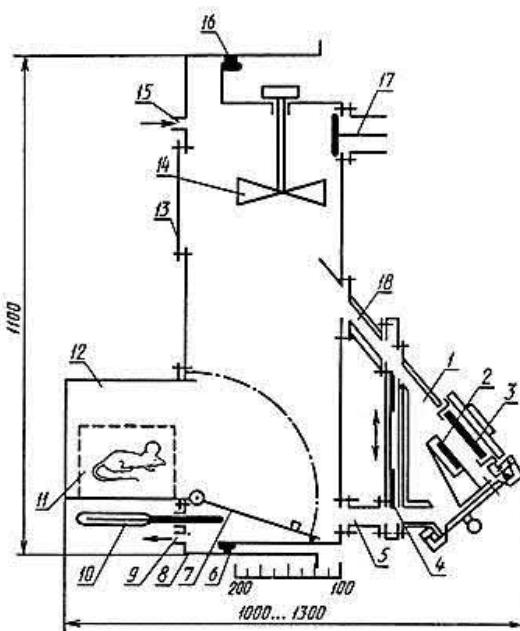


Рисунок 2. Схема установки для определения показателя токсичности строительных материалов

1 - камера сгорания; 2 - держатель образца; 3 - электронагревательный излучатель; 4 - заслонки; 5, 18 - переходные рукава; 6 - стационарная секция экспозиционной камеры; 7 - дверца предкамеры; 8 - подвижная секция экспозиционной камеры; 9, 15 - штуцеры; 10 - термометр; 11 - клетка для подопытных животных; 12 - предкамера; 13 - предохранительная мембрана; 14 - вентилятор; 16 - резиновая прокладка; 17 - клапан продувки

Проведение испытаний. Испытания проводят в двух режимах: термоокислительное разложение и горение.

Испытания в режиме горения проходят при падающем тепловом потоке 65 кВт/м⁻².

При испытаниях в режиме термоокислительного разложения подбирается тепловой поток, при котором не происходит самовоспламенение образца и значения СО и СО₂ максимальны.

Выбирают тот режим испытаний, при котором выявляется наибольшее количество летальных исходов в сравниваемых группах подопытных животных.

Для испытаний подготавливают 10 образцов размером 40x40 мм фактической толщины, но не более 10 мм. Размеры образцов могут

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

изменяться, если не удается получить эффекты меньше или больше уровня летальности 50%. В этом случае допускается изменять размеры образцов от 20x20 мм до 80x80 мм соответственно.

Испытания образцов проводят в следующем порядке:

- 1) Нагнетают воздух в резиновую прокладку для герметичности экспозиционной камеры.
- 2) Проверяют заземление установки, исправность всех приборов и эффективность вентиляции.
- 3) Подают воду на контур охлаждения нагревательного прибора и напряжение.
- 4) Закрывают заслонки переходных рукавов, клапан продувки и дверцу камеры.
- 5) При достижении нагревательным прибором заданного теплового потока открывают заслонки переходных рукавов и дверцу камеры сгорания.
- 6) Образец помещают в держатель, после чего дверца камеры сгорания без промедления закрывается. Включается регистратор времени (секундомер), который отсчитывает время экспозиции.
- 7) При достижении максимальных значений СО и CO₂ заслонки переходных рукавов закрывают и включают вентилятор перемешивания на 2 минуты. После вентилятор отключают и еще раз фиксируют показания CO и CO₂. Именно эти показания будут учитываться в расчетах.

Оценка результатов

Выделяют 4 группы токсичности строительных материалов: T1, T2, T3 и T4 (таблица 1).

Таблица 1. Группы токсичности строительных материалов.

Группа токсичности	Показатель токсичности продуктов горения в зависимости от времени экспозиции, г·м ⁻³			
	5 минут	15 минут	30 минут	60 минут
T1 (малоопасные)	более 210	более 150	более 120	более 90
T2 (умеренноопасные)	70-210	50-150	40-120	30-90
T3 (высокоопасные)	25-70	17-50	13-40	10-30
T4 (чрезвычайно опасные)	До 25	До 17	До 13	До 10

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Расчет показателя токсичности вычисляют по следующей формуле:

$$H_{CL_{50}} = \frac{CL_{50}CO}{gCO} \quad (1)$$

где $CL_{50}CO$ – средняя смертельная концентрация оксида углерода в $\text{мг}\cdot\text{м}^{-3}$, gCO – уровень выделения CO при сгорании условно «эталонных» материалов.

К недостаткам данного метода следует отнести то, что для контроля состава газовоздушной среды в экспозиционной камере используются только газоанализаторы оксида углерода и диоксида углерода, а выделение других токсичных веществ не учитывается.

Также рассматриваемый метод не учитывает деструктивных процессов в строительных материалах в более широком диапазоне температур, в том числе при ограниченном доступе кислорода, когда горение не происходит. Также при этом процессы начала образования продуктов температурной деструкции и область температурной стойкости строительных материалов не фиксируются.

Получение такой информации может позволить более полно и объективно учитывать показатели токсичности строительных материалов, а также осуществлять их обоснованный выбор при применении.

Учитывая недостатки существующего метода оценки токсичности строительных материалов, возникает необходимость в разработке новых подходов при оценке данного показателя, которые позволяют более полно оценивать количественные и качественные характеристики термического разложения образцов исследуемых строительных материалов.

Список использованных источников

1. Корольченко А.Я., Трушкин Д.В. Учебное пособие «Пожарная опасность строительных материалов» – М.: Пожнаука, 2005. – 232 с.
2. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69-ФЗ.
3. ГОСТ 12.1.044-89. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Вопросы нормативного регулирования надзорной деятельности в области защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций

С.В. Кобыжакова

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Согласно государственному докладу «О состоянии защиты населения и территории Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [1] ежегодно происходит порядка 300 чрезвычайных ситуаций (далее - ЧС) (табл. 1). При этом число погибших и пострадавших людей исчисляется десятками тысяч.

Таблица 1 – Статистические данные по чрезвычайным ситуациям на территории Российской Федерации в 2012 -2017 г.г.

№	Масштаб ЧС	2017	2016	2015	2014	2013	2012
1	Локальных	111	184	152	146	155	198
2	Муниципальных	108	84	71	76	123	196
3	Межмуниципальных	13	12	8	10	11	19
4	Региональных	18	14	26	27	39	22
5	Межрегиональных	3			1		
6	Федеральных	4	5		2	4	2
7	Итого	257	299	257	262	332	437
8	Погибло	556	788	699	567	631	819
9	Пострадало	36402	130959	20785	129869	208439	95105
10	Спасено	5342	38582	10354	34735		

Указанные статистические данные свидетельствуют о необходимости совершенствования действий в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Идеальным развитием событий является предотвращение условий инициирования чрезвычайной ситуации. Но ввиду невозможности влияния на условия формирования ряда ЧС, т.е. предотвратить зарождение чрезвычайного события нельзя, как например при ЧС природного происхождения, усилия необходимо прикладывать для минимизации возможных негативных последствий.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Меры по снижению вероятности возникновения и снижения масштабов ЧС на территории Российской Федерации обеспечиваются, в том числе, государственным надзором в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (далее - государственный надзор в области ЗНТЧС).

Основными документами, регламентирующими организацию и осуществление государственного надзора в области ЗНТЧС являются: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (далее – Федеральный закон № 68-ФЗ), постановление Правительства РФ от 24.12.2015 № 1418 «О государственном надзоре в области защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (далее – постановление Правительства № 1418), постановление Правительства РФ от 30.12.2003 N 794 "О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций" (далее - постановление Правительства № 794), Федеральный закон от 26.12.2008 N 294-ФЗ "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального надзора" (далее – Федеральный закон № 294), приказ МЧС России от 14.06.2016 № 323 «Об утверждении административного регламента министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по осуществлению федерального государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (далее – приказ МЧС № 323).

В рамках реформирования контрольно-надзорной деятельности нормативная база по организации и осуществлению государственного надзора в области ЗНТЧС претерпевает существенные изменения, направленные в том числе на усиление мер по профилактике ЧС и сокращении контрольных функций.

В целях оптимального использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов, задействованных при осуществлении государственного надзора в области ЗНТЧС, снижения издержек юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и повышения результативности своей деятельности надзорные органы внедрён риск – ориентированный подход, который определен Постановление Правительства РФ от 17.08.2016 N 806 "О применении риско-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

акты Правительства Российской Федерации" (далее – постановление Правительства № 806).

Государственный надзор в области ЗНТЧС входит в перечень видов государственного контроля (надзора), которые осуществляются с применением.

Риск-ориентированный подход (далее – РОП) представляет собой метод организации и осуществления государственного контроля (надзора), при котором в определенных случаях выбор интенсивности (формы, продолжительности, периодичности) проведения мероприятий по контролю за соблюдением обязательных требований определяется отнесением деятельности юридического лица, индивидуального предпринимателя и используемых ими при осуществлении такой деятельности производственных объектов к определенной категории риска.

С учетом оценки вероятности несоблюдения юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями обязательных требований и тяжести потенциальных негативных последствий возможного несоблюдения юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями обязательных требований деятельность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей подлежит отнесению к следующим категориям риска:

- а) высокого риска;
- б) значительного риска;
- в) низкого риска.

Проведение плановых проверок в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в зависимости от присвоенной категории риска деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей осуществляется со следующей периодичностью:

- для категории высокого риска - один раз в 2 года;
- для категории значительного риска - один раз в 3 года.

В отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, деятельность которых отнесена к категории низкого риска, плановые проверки не проводятся.

Постоянные риски и вызовы в области защиты населения и территорий от ЧС определили необходимость выработки новых подходов к развитию и совершенствованию единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС (далее - РСЧС,) ее территориальных и функциональных подсистем и в рамках применения РОП было издано постановление Правительства № 1418,

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

ограничивающее перечень проверяемых объектов и увеличило частоту проведения надзорных мероприятий для некоторых объектов до одного раза в два года вместо одного раза в три года. На первый взгляд все вроде бы понятно: Берем объект, относим к категории риска, ставим в план и проверяем.

Однако при практической реализации требований в области ЗНТЧС возникают некоторые противоречия.

Пункт 42.1 приказа МЧС России № 323 и пункт 17 постановления Правительства № 1418 регламентируют периодичность для некоторых категорий объектов надзора один раз в два года, однако согласно пункту 8 ст. 9 Федерального закона № 294-ФЗ основанием для включения плановой проверки в ежегодный план проведения плановых проверок является истечение трех лет со дня:

- 1) государственной регистрации юридического лица, индивидуального предпринимателя;
- 2) окончания проведения последней плановой проверки юридического лица, индивидуального предпринимателя;
- 3) начала осуществления юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем предпринимательской деятельности отдельных видов предпринимательской деятельности в случае выполнения работ или предоставления определенных услуг.

МЧС России, как федеральный орган исполнительной власти, наделено функцией по осуществлению государственного надзора в области ЗНТЧС. Проекты ежегодных планов проверок в обязательном порядке согласовываются с органами прокуратуры. Органы прокуратуры не согласовывают подразделениям надзорной деятельности МЧС России проекты планов проверок органов исполнительной власти, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей если в перечень проверяемых объектов включены те, которые на момент согласования (до 15 августа) проверялись в течение двух последних лет.

Таким образом получается, что применение риск-ориентированного подхода в государственном надзоре в области ЗНТЧС действует не в полной мере, а именно деятельность организаций, отнесенная к категории низкого риска, не проверяется и минимальная периодичность проверочных мероприятий по - прежнему составляет три года в соответствии с пунктом 8 Федерального закона № 294-ФЗ.

Не менее актуальным вопросом осуществления государственного надзора в области ЗНТЧС является процедура контроля за устранением нарушений, выявленных в процессе плановых и внеплановых проверок.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Согласно приказу МЧС России № 323 основными документами, закрепляющими результаты проверки, являются акт проверки, предписание об устранении нарушений обязательных требований в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также протокол об административных правонарушениях.

Следует отметить, что в государственном надзоре в области ЗНТЧС, в связи со спецификой объекта защиты, оформление протокола невозможно без оформления и вручения предписания об устранении нарушений обязательных требований в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Важным моментом является то, что наложение штрафа на объект надзора и руководителя объекта надзора осуществляется посредством вынесения судебного решения. Однако, контроль по устранению нарушений, выявленных в процессе проверки, имеет юридические сложности.

Это связано с тем, что устранение нарушений, указанных в предписании об устранении нарушений обязательных требований в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обязательно для исполнения органами государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, а также предприятий, учреждений и организаций независимо от их организационно-правовой формы.

С точки зрения исполнения предписания об устранении нарушений обязательных требований в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера следует вынести в отдельную категорию органы местного самоуправления, которые не являются органами государственной власти.

Федеральный закон № 131-ФЗ, регламентирующий деятельность местного самоуправления в статье 77 «Контроль и надзор за деятельностью органов местного самоуправления и должностных лиц местного самоуправления» не обязывает их к исполнению предписания об устранении нарушений обязательных требований в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Достижение результата по устранению нарушений достигается, как правило, по решению суда. По результатам судебной практики устраниению подлежат только те нарушения,

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

не устранение которых может являться угрозой возникновения чрезвычайной ситуации. Данное обстоятельство влечет за собой дополнительные временные затраты сотрудников надзорных органов, работников органов местного самоуправления и представителей судебных инстанций и, как следствие, неэффективное использование финансовых средств соответствующих бюджетов.

Современное состояние нормативно – правовой базы в области ЗНТЧС находится в стадии реформирования, и тем не менее, инструментами воздействия на объекты надзора по-прежнему остаются: штрафы и регулирование частоты проведения проверок. А двойственное толкование нормативно – правовой базы, регламентирующей деятельность в области ЗНТЧС, не добавляет результативности контрольно-надзорных мероприятий.

С целью исключения двойственного толкования нормативно – правовой базы, при её актуализации, на стадии разработки необходимо учитывать экспертное мнение представителей надзорных органов. Устранение пробелов нормативно- правовой базы в области ЗНТЧС приводят к отсутствию прямых обязательств по устранению требований, указанных в предписании для органов местного самоуправления и, как следствие, снижению общей результативности работы надзорных органов, в том числе неэффективному расходу трудового, материального и финансового ресурсов.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» URL:<http://base.garant.ru/> (дата обращения 20.02.2019г).

2. Постановление Правительства РФ от 24.12.2015 № 1418 «О государственном надзоре в области защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» URL:<http://base.garant.ru/> (дата обращения 20.02.2019г).

3. Федеральный закон от 26.12.2008 N 294-ФЗ "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального надзора" URL:<http://base.garant.ru/> (дата обращения 20.02.2019г).

4. Федеральный закон от 06.10.2003 N 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» URL:<http://base.garant.ru/> (дата обращения 20.02.2019г).

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

5. Приказ МЧС России от 14.06.2016 № 323 «Об утверждении административного регламента министерства российской федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по осуществлению федерального государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». URL:<http://base.garant.ru/> (дата обращения 20.02.2019г).

6. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2017 году» / – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018, 376 с.

7. Постановление Правительства РФ от 17.08.2016 N 806 "О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации" URL:<http://base.garant.ru/> (дата обращения 20.02.2019г).

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Противопожарная защита объектов, расположенных в лесных массивах, ЗАТО г. Железногорск

Т.М. Темерова

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Опасности природного характера являются одними из основных угроз для нормальной жизнедеятельности людей, в каких бы районах Земли они не проживали. Согласно статистическим данным для России характерны различные чрезвычайные ситуации природного характера, одной из которых являются крупные природные пожары. Наибольшую вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций на территории Красноярского края представляют лесные пожары. Особую опасность они представляют вблизи населенных пунктов или различных объектов, расположенных в лесных массивах. Экономический ущерб от данных ЧС исчисляется миллионами рублей в год. Также данные ЧС могут привести к значительной гибели людей.

В связи с этим необходимо разрабатывать и применять комплекс профилактических мероприятий, направленных на минимизацию последствий этих событий – снижение количества пострадавших и большого размера экономических потерь.

Прогнозирование обстановки при лесном пожаре

Критерием наступления высокой пожарной опасности служат соответствующие значения комплексного показателя пожарной опасности в лесу по условиям погоды. Сделать прогноз обстановки при лесном пожаре и определить степень пожарной опасности в лесу по условиям погоды можно по комплексному показателю В.Г. Нестерова, который вычисляется на основе данных о температуре воздуха (в градусах), температуре точки росы (в градусах), количеству выпавших осадков (в миллиметрах). Указания по противопожарной профилактике в лесах и регламентации работы лесопожарных служб, действующие в настоящее время, предусматривают I-V класс пожарной опасности по условиям погоды.

Произведя расчет комплексного показателя пожарной опасности в лесу по условиям погоды на территории ЗАТО г. Железногорск за май 2018 г. (для анализа был взят период с 27 по 31 мая 2018г.), можно сделать следующий вывод: значение комплексного показателя

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

на территории относится к III классу пожарной опасности по условиям погоды, что соответствует средней степени пожарной опасности.

Существенное влияние на степень пожарной опасности в лесу оказывают осадки, температура воздуха и его влажность. Выпадение даже незначительных осадков, но не менее 2,5 мм в сутки, приводит к увлажнению напочвенного покрова и временному прекращению опасности возникновения лесного пожара. Осадки до 0,1 мм практически не оказывают влияние на влажность напочвенного покрова, так как под полог леса обычно не проникают. Чем протяженнее бездождевой период, тем суще растительные горючие материалы, а значит выше способность к их загоранию и требуется большее количество осадков для их увлажнения. Для полного увлажнения лесной подстилки требуется значительно большее количество осадков. В зависимости от характера растительных горючих материалов для их высыхания необходимо различное время. Но судить о величине пожарной опасности только по количеству выпавших осадков нельзя. Здесь также влияют температура и влажность воздуха. Чем выше температура, тем скорее происходит испарение влаги, а, следовательно, и высыхание напочвенного покрова, что может привести к пожару. Кроме того, влажность воздуха оказывает влияние на скорость распространения кромки пожара – чем больше влажность, тем меньше скорость кромки. Также ветер и облачность могут оказывать влияние на условия распространения пожара.

Обстановка с лесными пожарами на примере территории ЗАТО г. Железногорск.

Леса, расположенные на земельных участках, находящихся на территории закрытого административно-территориального образования г. Железногорск, расположены в центральной части Красноярского края в 35 километрах от краевого центра г. Красноярска. Леса, расположенные на территории ЗАТО г. Железногорск граничат: на севере – с Сухобузимским районом; на востоке и юге – с Красноярским лесничеством и сельхозформированиями Берёзовского района; на западе – с Емельяновским районом (через реку Енисей). Площадь лесов, расположенных на территории ЗАТО г. Железногорск составляет 17961,4 гектаров.

Чаще всего лесные пожары возникают с середины апреля до конца мая, когда имеются большие запасы сухой прошлогодней травы. Изучив сведения о количестве выездов на тушение травы подразделениями ФГКУ «Специальное управление ФПС № 2 МЧС России»,

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

можно заметить, что наибольшее их количество произошло в 2017 году с апреля по июнь в районе садоводческих товариществ №№ 1 (3 вызова), 6, 7, 15, 24а (2 вызова на лесной массив), 33, 34, 37. В 2018 году в это же время возгорания произошли в районе садоводческих товариществ №№ 7, 35, 42 и в районе оздоровительного лагеря «Орбита».

Рядом с лесными массивами на территории ЗАТО г. Железногорск расположены не только садоводческие товарищества, но и такие значимые объекты, как детские оздоровительные лагеря: «Горный», «Орбита». Сибирский филиал ФКУ «Центр экстренной психологической помощи МЧС России» (улица Кантатская) расположен непосредственно в лесу. Здания на территории этих объектов подвержены угрозе лесных пожаров.

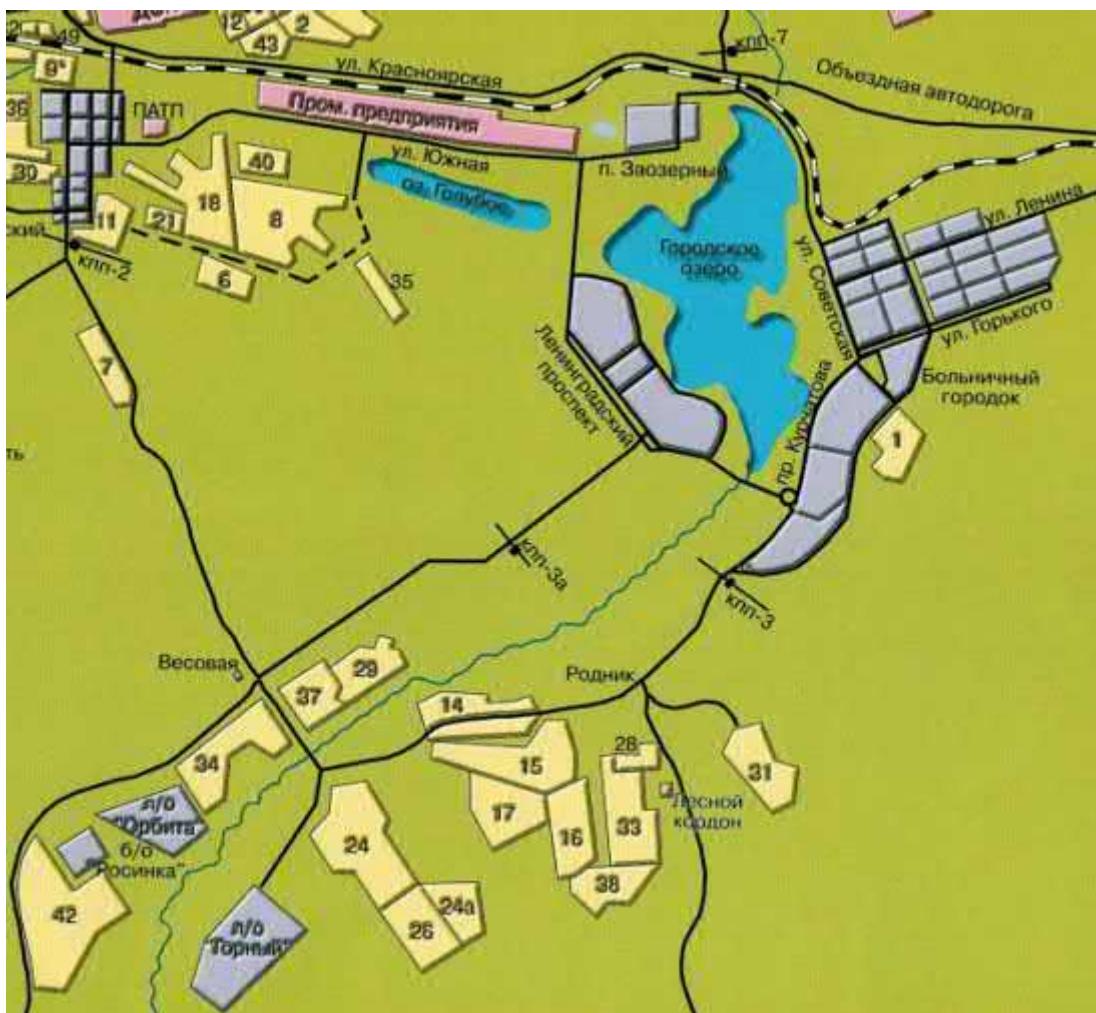


Рисунок 1. - Транспортная схема расположения садоводческих товариществ на территории ЗАТО г. Железногорск

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Также согласно приложению к Расписанию выезда подразделений Железногорского пожарно-спасательного гарнизона, для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на территории ЗАТО г. Железногорск (район выезда СПСЧ №10) данные объекты относятся к недостаточно обеспеченным источниками наружного противопожарного водоснабжения. Ближайшими водоисточниками, используемыми при тушении пожара или чрезвычайных ситуациях для центра экстренной психологической помощи являются ул. Кантатская, 14, оздоровительный лагерь «Горный» - 4 ПГ и ПВ; в летний период река Кантат. Поэтому при возникновении лесных пожаров на этих территориях создается повышенная угроза жизни людей и материальному имуществу. В связи с этим необходимо особенное внимание уделять соблюдению требований пожарной безопасности.

11 мая 2017 года в ЗАТО г. Железногорск в районе улицы Верхняя Саянская (район выезда СПСЧ № 10) произошло возгорание травы площадью 20 м². На тушение привлекались следующие силы и средства – АЦ СПСЧ № 10 и 4 человека личного состава. Тушение производилось подручными средствами.



Рисунок 2. Пожар лесного массива 23 апреля 2017 года
на ул. Саянская ЗАТО г.Железногорск

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Подвержены угрозе лесных пожаров коттеджи на улице Верхняя Саянская и Горный проезд. Данные территории находятся рядом с лесным массивом (Рисунок 3).

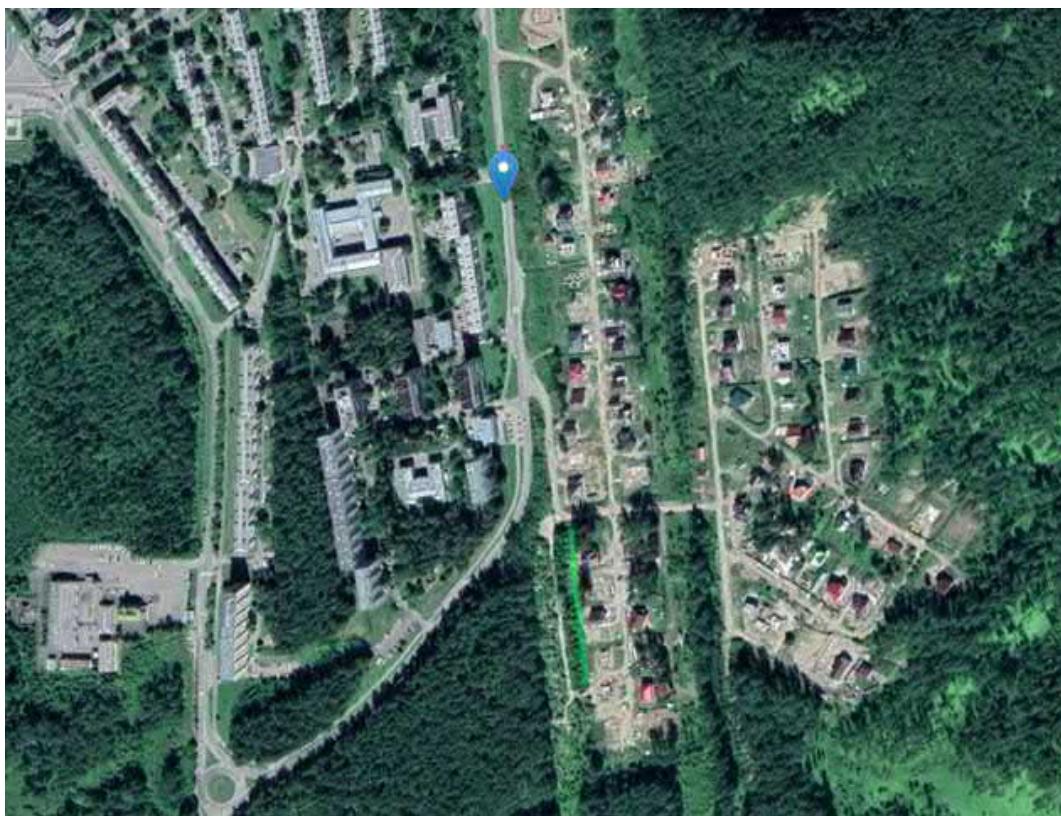


Рисунок 3. Схема территории ул. Саянской ЗАТО г. Железногорск

Осложняет все отсутствие водоснабжения на этих территориях. На данный момент наиболее сложная обстановка складывается с обеспечением нормативного расхода воды на нужды пожаротушения в садоводческих товариществах. Запас воды на нужды пожаротушения отсутствует в следующих садоводческих товариществах №№ 1, 6, 7, 14, 15, 16, 17, 24, 24а, 26, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 42, расположенных рядом с лесным массивом на территории ЗАТО г. Железногорск. Здания на территории этих объектов подвержены угрозе лесных пожаров. Ближайшими водоисточниками, используемыми при тушении пожара или чрезвычайных ситуациях для садоводческого товарищества № 1 являются АФУ АО «ИСС» - 3 ПГ и ПВ; МП «Горэлектросеть» - 1ПГ; ул. Восточная, За ЖЭК № 6 – 1 ПГ; ул. Восточная, АТС -2 – 1 ПГ. Для садоводческих товариществ №№ 14, 15, 16, 17, 24, 26, 28, 29, 31, 33, 34, 37, 38, 42 – у КПП № 3-1ПГ; пр. Курчатова, 76б, АЗС «Тройка» -1ПГ; котельная № 3 – 1 ПГ; лесной кордон - ПВ (летний период); ул. Кантатская, 14, оздоровительный лагерь «Горный» - 4 ПГ и ПВ.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

На территориях индивидуального строительства по улицам Верхняя Саянская и Горный проезд вообще отсутствуют источники наружного противопожарного водоснабжения для тушения пожаров. Это нарушает требования статей 62, 65, 68 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ.

Отсутствие запасов воды на нужды пожаротушения и возгорание травы при определённых условиях, в том числе погодных, создает угрозу возникновения пожара в лесном массиве, благодаря чему будет невозможно быстрое тушение пожаров, которые возникают в лесу и могут распространяться на земли населенных пунктов для индивидуального жилищного строительства, расположенных рядом с лесом.

Данные леса имеют наиболее высокую пожароопасность, что обусловлено высокой концентрацией факторов повышенной опасности в этих местах: наличие хвойных молодняков, участков со значительным запасом сухостоя и захламленности, населенных пунктов, садовых кооперативов, густой дорожно-тропиночной сети, ЛЭП и т.д. А также учитывая высокую посещаемость лесов, расположенных на территории ЗАТО г. Железногорск Красноярского края местным населением, туристами, грибниками, ягодниками и т.д., сохраняется постоянная опасность и угроза возникновения здесь лесных пожаров.

В Плане действий по предупреждению и ликвидации ЧС природного и техногенного характера ЗАТО г. Железногорск в III разделе, пункт 1.5 прописаны мероприятия при угрозе массовых лесных пожаров и силы и средства организаций, привлекаемых в соответствии с оперативным Планом тушения пожаров. К данным мероприятиям относятся:

усиление выездных бригад МБУ «Горлесхоз»;

организация взаимодействия с воинскими частями, дислоцирующимися на территории ЗАТО г. Железногорск;

организация контроля за противопожарным состоянием территории общего пользования, пожаро-, взрывоопасными объектами;

ограничение доступа горожан в прилегающие лесные массивы.

При угрозе массовых лесных пожаров железногорское звено КТП РСЧС переводится в режим повышенной готовности.

Мероприятия для повышения защиты населенных пунктов, прилегающих к лесному массиву и расположенных на территории ЗАТО г. Железногорск

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Каждый год на территории Красноярского края происходят лесные пожары, ущерб от которых исчисляется сотнями тысяч рублей. Поэтому необходимо осуществлять более полный комплекс мероприятий по профилактике и подготовке к пожароопасному сезону на заседаниях комиссий по ГО и ЧС, чтобы на борьбу с лесными пожарами было достаточно специальной техники, грамотных специалистов и материальных ресурсов.

Для предупреждения лесных пожаров и снижения ущерба от них предлагаю провести на территории объектов, расположенных в лесных массивах, ЗАТО г. Железногорск следующие мероприятия:

обеспечить данные территории средствами звуковой сигнализации для оповещения людей при пожаре, телефонной связью;

обеспечить достаточное водоснабжение населенных пунктов для нужд пожаротушения в соответствии со статьями 6,63 и 68 ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (основание п. 16 Правил противопожарного режима в РФ), например, сделать пожарные гидранты или пожарные водоемы;

предоставить подразделениям пожарной охраны сведения описания организации противопожарного водоснабжения и схемы объединенного водопровода для подачи воды на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды с обозначением мест размещения колодцев с пожарными гидрантами на территориях с указанием организаций, являющихся правообладателями данных сетей и обеспечивающими их исправность, организуя проверку работоспособности не реже 2-х раз в год (весной и осенью) с составлением соответствующих актов, а также лиц за которыми закреплено обслуживание мест размещения колодцев с пожарными гидрантами, с обязательной очисткой этих мест от мусора, снега и наледи. Также необходимо выделять достаточное финансирование для организации восстановительных работ и устранения неисправностей работоспособности противопожарного водоснабжения (Проверка противопожарного водоснабжения на территории ЗАТО г. Железногорск в 2017 году показала, что имеются 97 – неисправных пожарных гидрантов и 7 пожарных водоемов);

необходимо создать противопожарные разрывы в виде заблаговременной прокладки минерализованных полос на данных территориях (в ходе проведения профилактических мероприятий), а также вдоль автомобильных дорог, расположенных на участках в границах земель лесного фонда;

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

проложить дорогу вдоль лесного массива для того, чтобы маневренность подразделений была выше, и они могли ближе подъехать к месту тушения пожара;

оформить в актуальной редакции план-схемы садоводческих или огороднических некоммерческих товариществ и вывесить их на въезде;

содержать в постоянной готовности подъездные пути к садоводческим или огородническим некоммерческим товариществам, а также на их территориях и к естественным водоисточникам, используемым в качестве пожаротушения;

осуществлять профилактические мероприятия отделами ФГПН следующих профилактических операций – «Особый противопожарный режим», «Отдых». В рамках которых необходимо организовывать ежегодные собрания с председателями садоводческих товариществ по вопросам подготовки к пожароопасному периоду, проводить встречи с членами садоводческих товариществ и жителями поселков, прилегающих к лесному массиву, по вопросам соблюдения требований пожарной безопасности и действиям в случае возникновения пожара. Также в весенне-летний период в садоводческих товариществах необходимо проводить подворовые обходы, в ходе которых проводить инструктажи с населением и раздавать памятки пожарной безопасности. В детских оздоровительных лагерях (на территории ЗАТО г. Железногорск – это «Горный», «Орбита»), расположенных рядом с лесным массивом, организовывать профилактические обследования на предмет соблюдения требований пожарной безопасности зданий и территорий, проводить инструктажи обслуживающего персонала, осуществлять обучение детей мерам пожарной безопасности, используя соответствующие формы в зависимости от возрастной категории обучающихся, проводить практические тренировки по эвакуации людей и обслуживающего персонала по планам эвакуации людей при пожаре (по возможности со 100 % охватом);

своевременно производить расчистку территорий, прилегающих к лесному массиву, от сухой травы, горючего мусора и опавших листвьев, а также очистку леса от сухостоя и валежника;

ограничивать режим посещения населением лесного фонда, особенно в засушливый период лета;

во время введения особого противопожарного режима в населенных пунктах, расположенных рядом с лесным массивом, организовать работу патрульно-маневренных и патрульно-контрольных групп для наблюдения за пожарной обстановкой в лесах, вблизи

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

поселений, пресечения нарушений требований пожарной безопасности и привлечения к административной ответственности в случае выявления нарушений;

в местах массового пребывания людей размещать капитальные информационные стенды, раздавать брошюры и другой информационно-раздаточный материал, содержащий сведения о произошедших пожарах на территории и памятки пожарной безопасности;

организовать проведение противопожарной пропаганды, используя наглядную агитацию (например, вручение населению памяток о мерах пожарной безопасности в быту, в том числе при пользовании открытым огнем на приусадебных участках в весенне-летний период), в том числе через освещение в средствах массовой информации вопросов о сбережении лесов, соблюдении правил поведения в лесу и действий при возникновении пожаров, ответственности за нарушение мер пожарной безопасности согласно нормам действующего законодательства. Также при проведении профилактических мероприятий – сходов граждан по вопросам обеспечения пожарной безопасности, встреч со старостами населенных пунктов для организации широкомасштабного информирования населения о складывающейся обстановке, принимаемых мерах по её стабилизации, а также соблюдению необходимых мер пожарной безопасности.

Также необходимо полностью ограничить несанкционированные палы сухой травы – сельскохозяйственные выжигания при наступлении пожароопасного периода на территориях субъекта РФ. Не стоит забывать о том, что за нарушение требований пожарной безопасности предусмотрена ответственность в виде предупреждения или наложения административного штрафа согласно части 1 статьи 20.4 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях. Те же действия, совершенные в условиях особого противопожарного режима, - влекут наложение административного штрафа на граждан в размере от 2 до 4 тысяч рублей; на должностных лиц – от 15 до 30 тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от 30 до 40 тысяч рублей; на юридических лиц – от 200 до 400 тысяч рублей согласно части 2 статьи 20.4 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях.

Уголовная ответственность наступает за уничтожение или повреждение лесных насаждений в результате неосторожного

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

обращения с огнем или путем поджога и иным общеопасным способом согласно статье 261 уголовного Кодекса Российской Федерации и наказывается: штрафом, обязательными либо исправительными, или принудительными работами, либо лишением свободы по решению суда.

Поэтому, решить проблему можно не только профилактической работой с населением, но и увеличением штрафов за поджог травы. Так как в настоящее время основной причиной возникновения лесных пожаров является антропогенное влияние человека, а размеры штрафов невелики и мало пугают граждан, что заметно каждую весну, когда некоторые продолжают жечь сухую траву, то данная мера может существенно повлиять на решение проблемы. Например, требовать с виновников возникновения пожаров не только выплату суммы ущерба, но и затрат потраченных на тушение лесных пожаров. Эти меры будут более эффективны, так как ущерб от низовых пожаров чаще всего незначителен в виду того, что горит трава и кустарники, а урон деревьям не наносится, но затраты на ликвидацию огня существенны.

Мероприятия, осуществляемые в ходе подготовки населенных пунктов к пожароопасному периоду и в течение пожароопасного сезона проводятся с целью защиты населения и предотвращения распространения огня из лесного массива в населенные пункты. Поэтому для повышения защиты жилых домов, прилегающих к лесному массиву и расположенных на территории ЗАТО г. Железногорска, от лесных пожаров необходимо выполнять предложенные выше предупредительные мероприятия.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»
2. Федеральный закон от 21.11.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
3. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 12.04.2012 № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре»

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме»
7. Постановление администрации муниципального образования ЗАТО г. Железногорск №182 от 28.01.2014 «Об утверждении схемы водоснабжения ЗАТО Железногорск на срок до 30 января 2024 года»
8. Постановление администрации муниципального образования ЗАТО г. Железногорск № 343 от 13.02.2018 «О внесении изменений в постановление Администрации ЗАТО г. Железногорск от 02.03.2015 № 356 «Об утверждении лесохозяйственного регламента»»
9. Зокоев В.А., Федотов Ю.В., Шепелюк С.И. Опасные природные процессы: Учебное пособие. / Под общей ред. В.С. Артамонова. СПб.: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2011. – 168 с.
10. Пожары и взрывы / Аюбов Э.Н. и др. / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. 148 с. ил.
11. Природные угрозы / Аюбов Э.Н. и др. / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. 128 с. ил.
12. Публичная кадастровая карта Красноярского края [Электронный ресурс] URL: <https://egrp365.ru/map/?id=g2AzXd>
13. Сайт ГУ МЧС России по Красноярскому краю [Электронный ресурс] URL: <http://24.mchs.gov.ru/>
14. Сайт МЧС России [Электронный ресурс] URL: <http://www.mchs.gov.ru/>

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Разработка средств повышения надёжности противопожарного водоснабжения общеобразовательных учебных заведений России

С.С. Крючков

Научный руководитель: В.П. Малый

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Надежная работа системы противопожарного водоснабжения является важным условием бесперебойного водообеспечения объектов защиты и пожарной техники, а также снижения ущербов от пожаров. Особенно остро этот вопрос стоит для образовательных учреждений, где в течение 7-9 часов в рабочие дни опасности подвергается большое количество детей и подростков, а также персонал учреждений. Согласно исследованию Финансового университета при Правительстве РФ «стоимость» человеческой жизни в России с учетом морального ущерба в начале 2018 года поднялась до 46,9 млн. рублей. Это больше, чем в 2015 году на 7,6 млн. рублей. Этот рост стоимости и, соответственно, повышение требований к противопожарному водоснабжению доказывает растущую актуальность разрабатываемой темы

Анализируя надежность противопожарного водоснабжения, как наружного, так и внутреннего [3,4], имеют в виду не какую-то абстрактную надежность, а надежность водоснабжения потребителей во время пожара.

В результате можно дать следующее определение надежности системы противопожарного водоснабжения [3,4] — это способность (вероятность) обеспечения бесперебойной подачи требуемого количества воды потребителю (близкого к оптимальному) с заданным напором в течение заданного срока службы. Надежность следует понимать в двух аспектах: качественном – свойство системы, включающей сооружения и потребителей, и количественном – мера суждения (оценки) об определенном состоянии системы водоснабжения.

При тушении пожаров возникают случаи, когда не удается поставить пожарный автомобиль на гидрант. Это происходит из-за конструктивных особенностей и несоблюдения определенных правил при их эксплуатации и монтаже. С течением времени некоторые гидранты выходят из строя, тем самым препятствуя забору из них воды и осложняя работу подразделений МЧС, прибывших на место пожара.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Основные причины, по которым гидранты оказываются в неработоспособном состоянии, это [3]:

- проблемы со штоком – не проворачивается, сорван, завышен, занижен либо вовсе отсутствует;
- проблемы со стояком – завышен, занижен, смещен, заморожен либо засорен (рисунок 1 а, б);
- заасфальтированная крышка колодца с гидрантом (рисунок 1 в)
- застой воды в колодце с гидрантом (рисунок 1 г)



а)



б)



в)



г)

Рисунок 1 – Причины неработоспособности пожарного гидранта:

- а – заниженный стояк;
б – смещенный стояк;
в – заасфальтированный люк;
г – застой воды в колодце

Быстрому использованию гидрантов с целью пожаротушения препятствуют такие факторы, как хаотичная парковка машин, блокировка ими доступа к пожарным гидрантам, обледенение и заваливание снегом, а также отсутствие указателей.

Вышеперечисленные проблемы позволяет решить установка современных пожарных гидрантов таких фирм-изготовителей, как Hawle (Австрия), AVK (Дания), Jafar (Польша) и др. (рисунок 2) [7,8,9]

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»



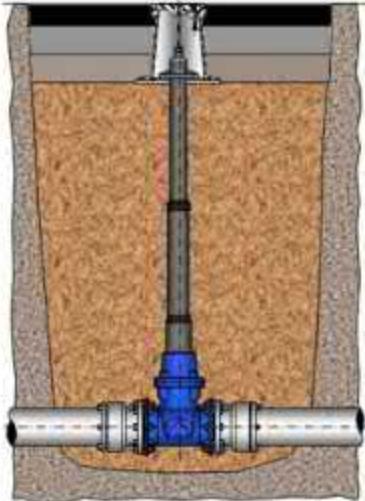
Рисунок 2 – Образцы современных пожарных гидрантов
а – Hawle, б – AVK, в – Jafar.

Элементы гидрантов указанных фирм выполнены из антикоррозийных материалов, что значительно повышает их срок службы. Также эти фирмы предлагают бесколодезный способ установки подземных гидрантов. Колодец необходим, если установлены: счетчики, регуляторы давления, электроприводы и другое оборудование, требующее периодической проверки и обслуживания. В прочих случаях колодец не нужен и вреден по следующим причинам:

- опасен для жителей, специалистов, животных, автотранспорта (открытые люки, газ);
- большие расходы при закупке, монтаже и дальнейшей эксплуатации;
- большая вероятность затопления и промерзания;
- длительные затруднения уличного движения при ремонтных и сервисных работах;
- деформация и разрушение дорожного покрытия;

При бесколодезной установке (рисунок 3) гидрант засыпается до безусадочного состояния, но не до конца. Верхняя же его часть (с резьбой для навинчивания пожарной колонки) скрывается под ковром с люком, причем этот люк может располагаться как под землей, так над ее поверхностью (рисунок 4). Такой гидрант проще обнаружить пожарным подразделениям.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

	
Рисунок 3 – Бесколодезный пожарный гидрант	Рисунок 4 – Люк бесколодезного пожарного гидранта

Распределение количества пожаров в помещениях общеобразовательных учреждений в период с 2013 по 2017 год представлено на рисунке 5 [1].

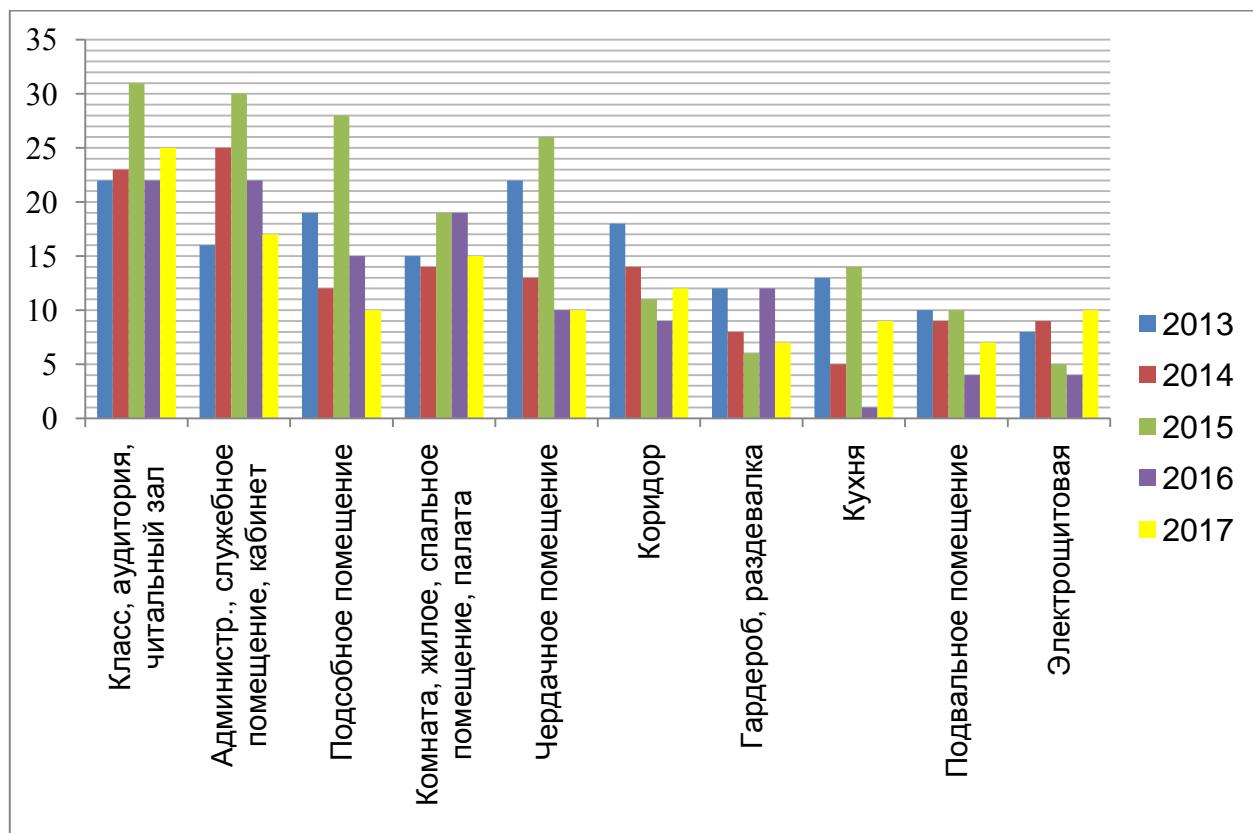


Рисунок 5 – Места возникновения пожаров в образовательных учреждениях РФ и их количество в период с 2013 по 2017 год

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Большинство пожаров происходит в учебных кабинетах, лабораториях, мастерских, подвальных и чердачных помещениях. Именно в этих местах сосредоточена наибольшая пожарная нагрузка. В лабораториях могут находиться химические реагенты, которые нельзя тушить водой. Необходимо отметить, что наиболее часто пожары происходят в зданиях деревянной постройки.

Причинами пожаров в большинстве случаев выступают короткое замыкание электропроводки, неисправность электрооборудования и неосторожное обращение с огнем. Также имеет место быть бездеятельность должностных лиц, ответственных за обеспечение пожарной безопасности [1].

Часто случается так, что персонал самостоятельно не приступает к первичным действиям по тушению пожара. Это происходит по следующим причинам [1,2]:

1. Наибольшую опасность при пожаре представляет сильное задымление, резко сокращающее видимость и затрудняющее дыхание людей. Во всех пожарных кранах образовательных учреждениях используются ручные пожарные стволы пожарных кранов DN 50 и 65, которые малоэффективны для осаждения дыма.

2. Использование пожарных кранов DN 50 и 65 одним человеком может привести к определенным сложностям. Вначале необходимо раскатать пожарный рукав на всю длину (20 м), затем вернуться к пожарному крану, открыть его, и вновь возвратиться к пожарному стволу. Для противопожарной защиты помещений образовательных учреждений расход воды рассчитывается при условии работы на пожаре в основном одного-двух пожарных кранов с общим расходом 2,5 л/с при давлении до 0,4 МПа. За счет реактивной силы струи ручной пожарный ствол будет «мотаться» из стороны в сторону, и чтобы поймать его и удержать требуются значительные усилия – не каждый человек может с этим справиться.

3. Сами пожарные, не надеясь на исправное состояние ВПВ, по приезде на пожар развертывают собственные рукавные линии от пожарного автомобиля. На самом деле использование ВПВ на пожаре сокращает время развертывания пожарных подразделений, что ускоряет процесс тушения пожара и в свою очередь замедляет его развитие.

Для подтверждения вышесказанного экспериментально был определен расход струи, получаемой из пожарного крана,

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

расположенного на первом этаже 2-го учебного корпуса в ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России. Для этого при помощи гидротестера «Вектор-112» было измерено давление перед стволовом. Замеры давления были произведены для трех предусмотренных конструкцией прибора диаметров сопла гидротестера – 13, 16 и 19 мм. Насосы-повысители давления не включались. Исходя из таблицы определения расходов, прилагаемой к гидротестеру, были получены следующие расчетно-экспериментальные результаты:

- при диаметре 13 мм – давление у ствола 0,25 МПа, соответствует табличному значению водоотдачи $q_{13} = 2,94 \text{ л/с}$;
- при диаметре 16 мм – давление у ствола 0,15 МПа, соответствует табличному значению водоотдачи $q_{16} = 3,45 \text{ л/с}$;
- при диаметре 19 мм – давление у ствола 0,10 МПа, соответствует табличному значению водоотдачи $q_{19} = 3,98 \text{ л/с}$.

Полученные значения водоотдачи позволяют сделать вывод о необходимости уменьшении нормативного значения расхода воды на один пожарный кран путем использования пожарных кранов с малым расходом, формирующих не только компактную, но и распыленную струю. Данное решение, наряду с сокращением расхода и, соответственно, нежелательным проливом воды, может оказаться во многих случаях менее затратным по сравнению с традиционными пожарными кранами.

Учитывая все вышесказанное, имеет смысл устраивать в школах новое поколение ВПВ, которое можно было бы использовать как учителям или обслуживающим персоналом независимо от возраста, пола и степени их технической подготовки, так и оперативными подразделениями пожарной охраны.

В качестве более надежных систем внутреннего противопожарного водоснабжения предлагается использовать малорасходные ПК-м и ПК-м-ТРВ [10,11] (рисунок 6). Чем больше в них давление, тем выше дисперсность капельного потока и, следовательно, для тушения пожара требуется меньший расход воды.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

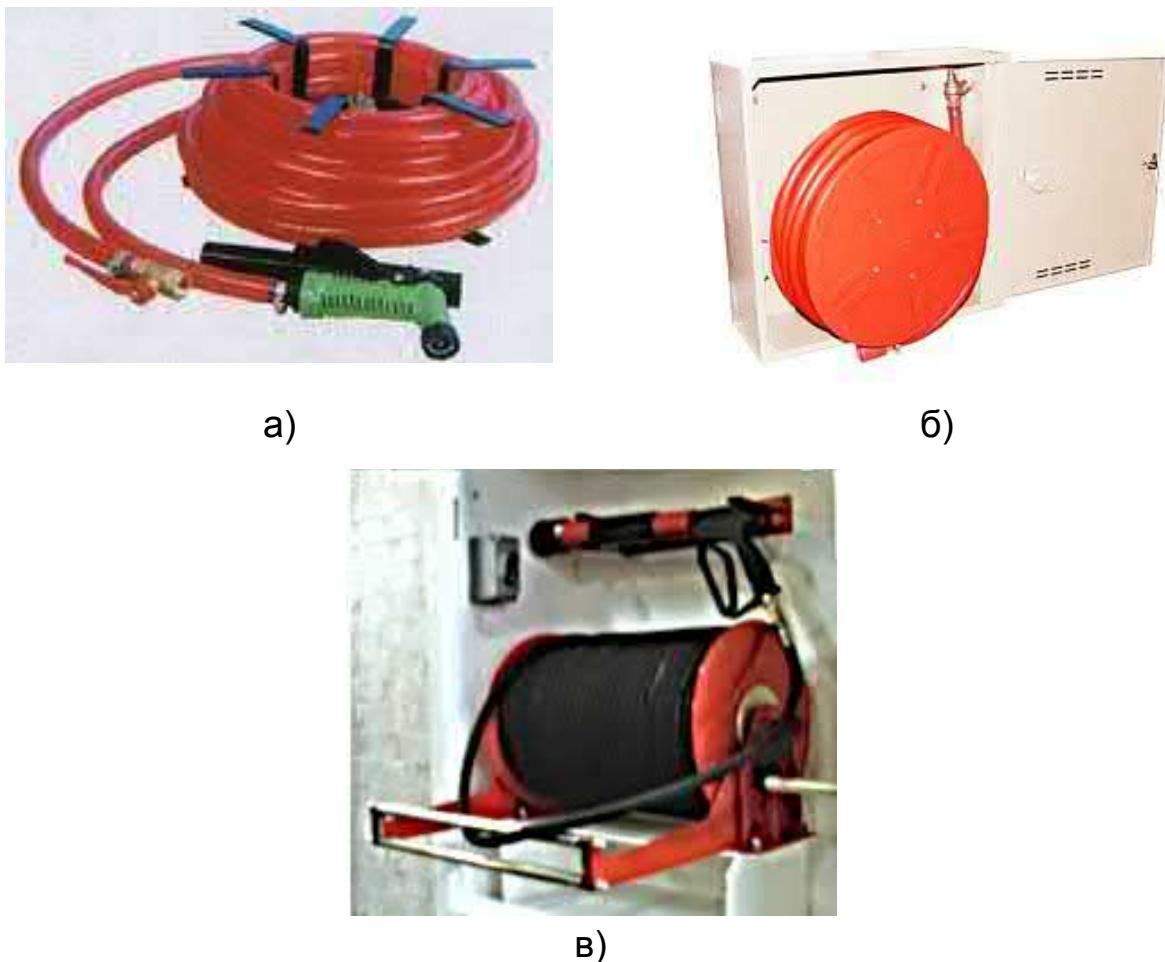


Рисунок 6 – Малорасходные пожарные краны: а – ПК-б;
б – БСП «Престиж»; в – УПТВ 125

Данные устройства состоят из ручного пожарного ствола (или пистолета) и накрученного на барабан полужесткого пожарного рукава. Ручной пожарный ствол должен быть перекрывным (желательно с автоматическим перекрытием подачи воды после прекращения использования этого устройства человеком, т.е. с автоматическим самовозвратом в перекрывное состояние) и иметь возможность изменять форму струи от компактной до распыленной. Полужесткий рукав может быть размотан в любом направлении и на любую в пределах 30 м длину.

Основные результаты:

1. Сформулированы проблемы использования наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения в образовательных учреждениях.
2. Проведены первые опытно-экспериментальные испытания на водоотдачу пожарного крана в ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

г. Железногорск. Полученные данные позволяют более квалифицированно и обоснованно рассмотреть существующие проблемы традиционных пожарных кранов в образовательных учреждениях.

3. Обоснована необходимость установки пожарных гидрантов иностранных производителей, обладающих более высокими показателями качества, чем гидранты московского типа.

4. Предложено использовать бесколодезный способ установки пожарных гидрантов как наиболее экономичный с точки зрения их устройства и оборудования и удобный с точки зрения использования пожарными подразделениями.

5. Обосновано предложение использования малорасходных пожарных кранов для тушения первичных очагов пожара в образовательных учреждениях как наиболее удобных для учителей и обслуживающего персонала, а также для пожарных подразделений.

Список использованных источников

1. Былинкин В.А., Мешман Л.М., Губин Р.Ю. Внутренний противопожарный водопровод. Проблемы эффективного использования в зданиях с массовым пребыванием людей // Пожарная безопасность. 2006. № 3. С. 57–70.

2. Малый В.П, Масаев В.Н., Вдовин О.В., Муховиков Д.В. Противопожарное водоснабжение. Насосно-рукавные системы: учебное пособие для слушателей, курсантов и студентов Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России / – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. – 191 с.

3. Малый В.П, Масаев В.Н., Минкин А.Н. Противопожарное водоснабжение. Наружный противопожарный водопровод: учебное пособие для слушателей, курсантов и студентов Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России / – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – 155 с.

4. Малый В.П. Противопожарное водоснабжение. Внутренний противопожарный водопровод: учебное пособие для слушателей, курсантов и студентов Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России / – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – 223 с.

5. Мешман Л.М., Былинкин В.А., Губин Р.Ю., Романова Е.Ю. Внутренний противопожарный водопровод: Учеб. – метод. пособие / Под общ. ред. Н.П. Копылова. - М: ВНИИПО, 2010. – 496 с.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

6. Пожары и пожарная безопасность в 2017 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2018, - 125 с.: ил. 42.
7. Подземный пожарный гидрант Hawle. ООО «Хавле-Севком» // URL: www.hawle.ru
8. Подземный пожарный гидрант AVK. «AVK International A/S» // URL: <http://www.avkrussia.com>
9. Подземный пожарный гидрант Jafar. «Jafar» //URL:www/jafar-rus.ru
10. Пожарный кран бытовой ПК-Б. Противопожарное оборудование: Проспект. М.: НПО «Крилак – Спецтехника».
11. Тонкораспыленная вода. Новые технологии пожаротушения. Красноармейск: НПО «Простор». 14 с.

Пути решения возгораний лесных массивов примыкающих к жилой застройки ул. Верхняя Саянская

В.Р. Лугинин, М.С. Плотников, А.А. Сергеев, Ю.Н. Коваль

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Профессия пожарного или спасателя одна из важнейших в обществе. В числе обязанностей большой список функций, которые требуют исполнения, в том числе прогнозирование рисков возгораний, профилактика и противопожарная пропаганда среди населения. Пожарному не придется тушить, если не дать возможности возникнуть пожару. Всем известен алгоритм обеспечения личной безопасности «предвидеть - предотвратить - спастись». Чтобы предвидеть чрезвычайную ситуацию, необходим набор рабочей информации. Чтобы предотвратить необходимо желание самого человека, его не бездействие. Для будущего специалиста важно сделать так, чтобы для жителя города естественная потребность в личной безопасности переросла в потребность приобретать пожарно-технические знания, навыки и опыт, которые сопутствовали бы ему на протяжении всей жизни.

Как известно, на обстановку с пожарами в городе Железногорске заметно влияет фактор высокой степени облесенности. Лесные массивы плотной стенкой примыкают к индивидуальной жилищной застройке. Зеленые зоны зачастую не очищаются от сухой травы, порубочных остатков и сухостойных деревьев [2, 3]. Эти факторы значительно повышают пожарную нагрузку на район особенно со дня схода снежного покрова до установления устойчивой дождливой осенней погоды или образования снежного покрова. Так же повышают риск появления чрезвычайных ситуаций, следующие обстоятельства - это некомпетентность граждан в области пожарной безопасности, снижение роли добровольной пожарной дружины.

Согласно данным Минприроды России, в весенний период прошлого года свыше 50% лесных пожаров возникли в результате перехода пожаров с земель различных категорий, прилегающих к лесным массивам. В целях предотвращения и недопущения возгораний необходимо обеспечить необходимый уровень защищенности лесов от потенциальных угроз перехода природных пожаров с прилегающих к ним территорий [1].

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В борьбе с пожарами важным направлением является проведение профилактических мероприятий, включающих в себя противопожарную пропаганду и обучение населения мерам пожарной безопасности. Задача противопожарной пропаганды - повышение у населения уровня сознательности и убежденности в необходимости соблюдения норм и правил ПБ в повседневной жизни, а также обучение граждан правильным действиям при возникновении пожара.

Для решения актуальной проблемы перехода лесных пожаров на жилую застройку были поставлены следующие задачи:

1. Провести анализ возможных путей перехода огня с лесных массивов на жилые застройки ул. Верхняя Саянская;
2. Рекомендовать проведение оптимальных профилактических противопожарных мероприятий;
3. Провести противопожарную пропаганду среди населения частного сектора, которых расположен на границе с лесным массивом.

На территории г. Железногорска около 30% площади занято индивидуальной застройкой, $\frac{1}{2}$ которой отапливается с помощью печного отопления. По предоставленным данным в городе за 2017 год зарегистрировано 36 возгораний в жилых массивах. При этом 40% жилых домов восстановлению после пожара не подлежат. При работе с картами обнаружено, что доля лесов ЗАТО Железногорск составляет около 64%, а 40% периметра частного сектора граничит с лесным массивом.

С целью недопущения сокращения площади лесов от пожаров необходимо проводить мероприятия направленные на профилактику и предотвращения возгораний в лесных массивах. В связи с близостью лесного массива к жилым застройкам большую опасность представляет риск перекидывания, как верховых, так и низовых пожаров на строения.

Каждый год с началом пожароопасного сезона и до конца осени на территории ЗАТО г. Железногорск регистрируется в среднем около 20-30 возгораний в лесном массиве.

Анализ статистических данных за последние пять лет (период с 2013 по 2018г.) показал, что большинство пожаров, зарегистрированных на территории ЗАТО Железногорск, относятся к низовым беглым. На лесных участках, которые имели транспортную доступность, возгорания ликвидировались в первые часы. Однако на лесных участках, которые не имели транспортную доступность и имели сложный ландшафт, горение наблюдалось от одних суток и более. Для примера можно проанализировать 2017, 2016 и 2015 года, когда лесной пожар не утихал

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

более трех суток и жители города задыхались от дыма в результате очага лесного пожара за ул. Верхняя Саянская (рисунок 1).

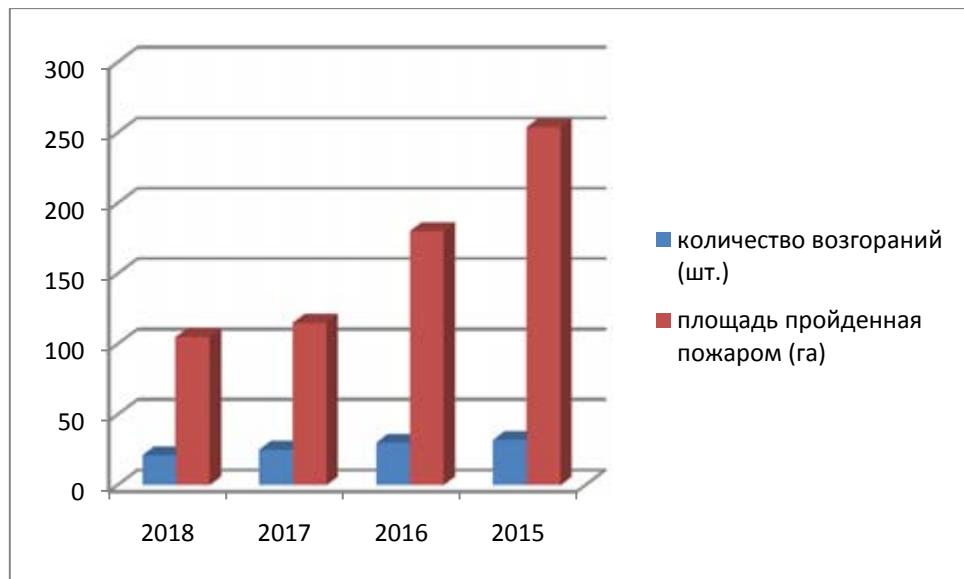


Рисунок 1. - Зависимость площади пройденной пожаром (Га) от количества возгораний в лесном массиве за 2018-2018 год.

За ул. Верхняя Саянская в лесном массиве ежегодно регистрируются возгорания. Этот район относится к землям населенных пунктов и является собственностью данного административно-территориального образования. Лесной участок расположен вверх по склону от ул. Верхняя Саянская, в северном направлении. Ландшафт характерен множественными распадками, почва влажная суглинистая [3].

Натурное обследование лесного участка показало – что на данной территории отсутствуют противопожарные барьеры на пути движения огня к жилой застройки. В лесном массиве присутствуют сухие горючие материалы – упавшие сухостойные деревья, сухая трава и т.п.

С целью недопущения распространения низового пожара рекомендовано очищение от горючих материалов до минерального слоя почвы или обработку почвообрабатывающими орудиями (опашка). Выше по склону необходимо проложить вторую минерализованную полосу. Такая мера будет служить опорной линией при пуске отжига и встречного огня, и предотвратит уход пожара вглубь леса [2]. Еще один вариант создание профилактических огнезаградительных полос – обработка гербицидами изолированной поверхности между двумя полосами и в дальнейшем выжигание под действием гербицида сухой травы.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Таким образом, до конца летнего сезона полоса не успевает зарасти, и является надежной преградой на пути распространения огня.

С целью профилактики была проведена противопожарная пропаганда среди населения, проживающего в частном секторе прилегающим к границе лесного массива. На базе СПО Сибирской пожарно-спасательной академии была создана группа волонтеров, куда вошли неравнодушные студенты первого и второго курса. Волонтеры дружины разработали специальные памятки-магниты «Безопасный жилой дом» и рассказали жителям индивидуальной жилой застройки об основных правилах как обезопасить свой участок и дом от огня. Наглядное изображение памятки-магнита можно увидеть на рисунке 2.



Рисунок 2. - Наглядное изображение памятки-магнита «Безопасный жилой дом»

Проведенный опрос среди населения дал результат, что граждане не осведомлены о правилах пожарной безопасности, не знают, чем отличается порошковые или жидкостные огнетушители. Кроме того, люди путаются в номерах телефонах экстренных служб.

Результаты: 1. в количестве 200 штук проведено информирование жителей частных домов о правилах пожарной безопасности. В ходе информирования распространены брошюры о технологических знаниях пожарной безопасности (рис.3, 4).

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»



Рисунок 3. -
Распространение
памятки-магнита
«Безопасный жилой дом»
среди населения.



Рисунок 4. - Распространение памятки-магнита «Безопасный жилой дом» среди населения.

2. Предложено предусмотреть проведение мероприятий по устройству минерализованных полос в районе ул. Верхняя Саянская ЗАТО г. Железногорск. Необходимо создать противопожарный барьер на границе с лесными массивами и индивидуальными жилыми застройками, который бы позволял свести опасность распространения пожара на жилые массивы до минимума [4, 5].

Реализация противопожарной пропаганды поддержана грантом от МКУ «Молодежный центр» «Территория 2020» в 2018 году.

Список использованных источников

1. Экологическая оценка состояния лесов в Сибири // Устойчивое лесопользование. 2009. № 2. С. 21–31.
2. Коровин Г.Н., Зукерт Н.В. Влияние климатических изменений на лесные пожары в России // Климатические изменения: взгляд из России / под ред. В.И. Данилова-Данильяна. М.: ТЕИС, 2003. С. 69–98.
3. Шивороков А.И., Воротников В.П., Ибрагимов А.К. Изучение ценопопуляций растений. Н. Новгород, 1994. С. 142–143.
4. ГОСТ 17.6.1.01-83 Охрана природы. Охрана и защита лесов.
5. Федеральный закон РФ № 69-ФЗ от 21 декабря 1994 года «О пожарной безопасности»; Методические рекомендации по обучению в области гражданской обороны (Москва 2014 г., утв. В.А. Пучков)

Актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности зданий различного назначения

А.С. Дорожкин, А.С. Вагин, Г.Л. Шидловский, Ф.А. Дали

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейших функций государства [1]. В соответствии с [2] здание или сооружение должно быть спроектировано и построено таким образом, чтобы в процессе эксплуатации здания или сооружения исключалась возможность возникновения пожара, обеспечивалось предотвращение или ограничение опасности задымления здания или сооружения при пожаре и воздействия опасных факторов пожара на людей и имущество, обеспечивались защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на здание или сооружение.

Для строительства жилых и общественных зданий требуется разработка проектной документации. И одним из основных разделов проектной документации является раздел «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» (далее – МОПБ) [4]. К основным проблемным вопросам при проведении экспертизы раздела МОПБ проектов жилых и общественных зданий на соответствие нормативным требованиям относятся:

– до сих пор в разделах МОПБ проектов встречаются ссылки на нормативные документы (СНиП, НПБ, ТСН, ВСН и т.п.), не отвечающие целям Федерального закона «О техническом регулировании» от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ [5];

– до сих пор происходит проектирование по нормативным документам (СНиП, НПБ, ТСН, ВСН и т.п.), не отвечающим целям Федерального закона «О техническом регулировании», или по отмененным нормативным документам (СП 2.13130.2009, СП 4.13130.2009, СП 7.13130.2009, ППБ в РФ и т.п.), поэтому главы разделов проекта или даже целые разделы проекта не соответствуют современным требованиям пожарной безопасности;

– неправильно устанавливаются категории по взрывопожарной и пожарной опасности помещений, зданий и наружных установок, а расчеты категорий по взрывопожарной и пожарной опасности выполняются только по требованию экспертиз или надзорных органов.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В настоящее время категории по взрывопожарной и пожарной опасности производственных и складских помещений, зданий и наружных установок должны определяться по ст. 27 № 123-ФЗ, СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», а категории по взрывопожарной и пожарной опасности вентиляционных камер по пп. 6.6 и 6.7 СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»;

– неправильно определяется высота здания (вместо «пожарно-технической» высоты здания, по определению п. 3.1 СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы», п. Б.5 СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009» и п. 1.1 СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003», зачастую указывают «градостроительную» высоту здания, указанную, например, в статье 8 закона Санкт-Петербурга «О Правилах землепользования и застройки Санкт-Петербурга» от 4 февраля 2009 года № 29-10);

– неправильно определяется этажность здания (вместо этажности здания по определению п. 3.56 СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям», зачастую указывают «количество этажей» здания по определению п. Г.8 СП 118.13330.2012), а также при определении этажности здания не учитываются, например, антресоли площадью более 40% площади этажа, ярусы хранения автомобилей в автостоянке, верхние технические этажи;

– площадь пожарного отсека определяется не в соответствии с требованиями, указанными в п. 6 СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты», то есть как «максимальная площадь этажа, ограниченная наружными стенами здания и (или) противопожарными стенами 1-го типа», а по определению п. 4.11 СП 56.13330.2011 «Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001», где в площадь пожарного отсека не включается площадь лестничных клеток, или по наибольшей суммарной площади помещений этажа, поэтому площади под внутренними стенами и перегородками фактически не учитываются в площади пожарного отсека. Поэтому, зачастую, фактическая площадь пожарного отсека превышает максимально допустимую по СП 2.13130.2012;

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

– превышение допустимых объемов здания, что не позволяет проектировать по нормам наружный противопожарный водопровод, при этом не разрабатываются специальные технические условия по обеспечению пожарной безопасности (далее – СТУ), требуемые прим. 5 табл. 4 СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности». При этом СП 8.13130.2009, как нормативный документ по пожарной безопасности добровольного применения, может не использоваться при проектировании при условии, что пожарный риск не превышает нормативного значения (ч. 1 п. 1 ст. 6 №123-ФЗ), однако в этом случае СТУ все равно должны разрабатываться, так как на объекты, для которых отсутствуют нормативные требования пожарной безопасности, разработка СТУ обязательна (п. 2 ст. 78 № 123-ФЗ);

– отсутствие в разделах проекта МОПБ и «Конструктивные решения» сведений о несущих конструкциях, не участвующих в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания при пожаре (п. 5.4.2 СП 2.13130.2012), что зачастую не позволяет правильно установить пределы огнестойкости конструкций зданий и разработать проект их огнезащиты;

– организация подъезда пожарных автомобилей с расстоянием от внутреннего края проезда менее 5 м и/или более 8 м от стен проектируемого здания высотой не более 28 м (или менее 8 и/или более 10 м от стен здания высотой более 28 м), что затрудняет возможность спасения людей с помощью пожарных автолестниц или коленчатых подъемников (п. 8.8 СП 4.13130.2013);

– отсутствие разделения частей зданий и помещений различного класса функциональной пожарной опасности противопожарными преградами или конструкциями с нормируемыми пределами огнестойкости и классами пожарной опасности (п. 1 ст. 88 № 123-ФЗ);

– проектирование многофункциональных зданий, при этом классификацией зданий, сооружений и пожарных отсеков по функциональной пожарной опасности (ст. 32 № 123-ФЗ) не предусматриваются «многофункциональные здания». Это логично, так как практически все здания можно назвать «многофункциональными», но фактически любому можно присвоить класс, соответствующий ст. 32 № 123-ФЗ. А определение класса функциональной пожарной опасности основного объема здания влияет на объемно-планировочные решения в целом и противопожарные преграды встроенных помещений иного класса;

– в связи с конкретизацией определения «помещение» (ч. 14 п. 2 ст. 2 № 384-ФЗ) становится невозможной организация эвакуации людей в

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

некоторых случаях, так как последовательность эвакуации довольно «жестко» прописана в п. 3 ст. 89 № 123-ФЗ. Например, группы помещений, которые традиционно принимались как одно помещение (квартиры, гостиничные номера, санитарные узлы и др.) в настоящее время при рассмотрении эвакуации должны учитываться как отдельные помещения и зачастую эвакуациях из них не нормативна. Или, например, помещения тепловых тамбуров при выходах из здания, которые традиционно не учитывались как отдельные помещения, делают невозможной эвакуацию из лестничных клеток непосредственно наружу на прилегающую к зданию территорию (или через вестибюль), требуемую п. 4.4.6 СП 1.13130.2009;

– проблемы, связанные с шириной эвакуационных выходов, для большинства из которых действует требования пп. 4.2.5, 4.1.7 СП 1.13130.2009 – не менее 0,8 м в свету. Таким образом, в проектах зданий практически все эвакуационные выходы (за редким исключением) должны иметь ширину дверного полотна одностворчатой двери не меньше 0,82 м (с учетом притвора двери) или двухстворчатые двери. Ширина «стандартного» дверного полотна составляет 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0 м, то есть для обеспечения нормативной ширины эвакуационного выхода или заказываются дверные полотна «нестандартной» ширины, или применяются «стандартные» шириной не менее 0,9 м, или двухстворчатые двери;

– проблема одновременной организации контроля доступа в здание и эвакуации людей при пожаре. П. 4.2.7 СП 1.13130.2009, а также п. 35 Правил противопожарного режима в

Российской Федерации (ППР в РФ) [6] требуют свободное открывание изнутри без ключа запоров на дверях эвакуационных выходов. Решением этого несоответствия требований безопасности для сохранения имущества и для людей является или применение магнитных замков с кнопкой, или применение замков с защелками или завёртками, позволяющими разблокировать замок изнутри без ключа или замков типа «антитамика»;

– проблема использования турникетов и иных средств контроля доступа в проемах эвакуационных выходов и на путях эвакуации (п. 7 ст. 89 № 123-ФЗ, п. 36 ППР в РФ), особенно это касается зданий школ и больниц. Несмотря на то, что информационным письмом Департамента надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России от 20.08.2015 г. № 19-2-7-3541 «не запрещается устройство турникетов, а также других устройств на путях эвакуации, если данные устройства дублируются обычными распашными дверями или предусматриваются с устройствами (системами), позволяющими разблокировать двери в случае возникновения пожара автоматически, дистанционно и вручную», тем не менее,

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

при размещении средств контроля доступа следует внимательно изучить эвакуационные потоки и по возможности не размещать турникеты и иные средства их на путях эвакуации;

– необходимость разработки СТУ на встроенные в общественные здания склады с высотным стеллажным хранением (высота хранения более 5,5 м). В СП 241.1311500.2015 «Системы противопожарной защиты. Установки водяного пожаротушения высотных стеллажных складов автоматические. Нормы и правила проектирования» приведены требования к системам автоматического пожаротушения высотных стеллажных складов, однако СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» не распространяется на склады с высотой складирования грузов более 5,5 м (п. 1.3 СП 5.13130.2009), поэтому на основании п. 2 ст. 78 № 123-ФЗ требуется разработка СТУ в связи с отсутствием норм проектирования систем пожарной сигнализации указанных складов;

– необходимость разработки СТУ на общественные здания с торговыми и/или выставочными залами с хранением товаров на стеллажах высотой более 5,5 м. Так как СП 241.1311500.2015 не распространяется на установки пожаротушения в общественных помещениях, а СП 5.13130.2009 не учитывает для 1-й группы помещений высоту хранения (учитывается только высота помещения), поэтому на основании п. 2 ст. 78 № 123-ФЗ требуется разработка специальных технических условий в связи с отсутствием норм проектирования автоматических установок пожаротушения в помещениях торговых (выставочных) залов с хранением товаров на стеллажах высотой более 5,5 м;

– проблема несоответствия определения «помещение без естественного проветривания», указанного в п. 3.24 СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003» и в пп. 3.12, 8.5 СП 7.13130.2013. Для большинства помещений без естественного проветривания, не соответствующих требованиям СП 7.13130.2013, требуется устройство вытяжной противодымной вентиляции;

– организация подпора воздуха в лестничные клетки и тамбур-шлюзы без устройства дымоудаления из прилегающих коридоров и/или помещений (п. 3 ст. 85 № 123-ФЗ);

– организация вытяжной противодымной вентиляции без устройства компенсирующей приточной противодымной вентиляции (п. 8.8 СП 7.13130.2013);

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

– устройство на путях эвакуации (за исключением парадных лестниц) винтовых лестниц, лестниц полностью или частично криволинейных в плане, а также забежных и криволинейных ступеней (п. 4.3.4 СП 1.13130.2009);

– проведение расчетов систем противодымной вентиляции не в соответствии с требованиями действующих «Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий. М.: ВНИИПО, 2013», а по «рекомендациям АВОК 5.5.1 Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий» до 2015 года, или по приложению 22 СНиП 2.04.05-91* «Отопление, вентиляция и кондиционирование», или по «МДС 41-1.99 Рекомендации по противодымной защите при пожаре (к СНиП 2.04.05-91*). М.: ГПК НИИ Сантехнипроект, 2001», или по «Пособию 4.91 к СНиП 2.04.05-91. Противодымная защита при пожаре. М.: ПИ Промстройпроект, 1992»;

– устройство ступеней с различной шириной проступи и различной высоты в пределах марша лестницы и лестничной клетки (п. 4.3.4 СП 1.13130.2009). То есть в лестничных клетках все марши должны иметь одинаковый уклон, иначе требования по одинаковой ширине и высоте ступеней в пределах лестничной клетки выполнены не будут;

– зачастую при проведении капитального ремонта, а также для зданий, на которые согласно Градостроительному кодексу Российской Федерации [7] не требуется экспертиза проектной документации, раздел МОПБ разрабатывается в составе пояснительной записки или не разрабатывается вовсе. Состав проектной документации определен постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 года № 87 [4], которое применяется не только при подготовке проектной документации на различные виды объектов капитального строительства, но и при подготовке проектной документации в отношении отдельных этапов строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства. Поэтому любой проект, в котором затрагиваются вопросы обеспечения пожарной безопасности, должен содержать полноценный раздел МОПБ.

Все нарушения, связанные с отступлением от требований нормативных документов по пожарной безопасности в соответствии с ч. 1 п. 1 ст. 6 № 123-ФЗ возможно обосновать путем расчета пожарного риска. Это так называемое «гибкое нормирование» – принцип нормирования, при котором конкретные технические требования могут нарушаться при расчетном обосновании. Поэтому требования любых нормативных документов по пожарной безопасности, указанных в перечне к № 123-ФЗ

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

(приказ Росстандарта от 16.04.2014 г. № 474) могут быть отменены в связи с тем, что пожарная безопасность объекта защиты обеспечена путем расчета пожарного риска, который не превышает допустимых значений.

Таким образом, разработчик раздела проекта «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» на начальном этапе проектирования может выбирать любой из способов подтверждения условия обеспечения пожарной безопасности проектируемого объекта. Каждый из способов имеет как свои положительные, так и отрицательные стороны, поэтому при незнании всех особенностей современного пожарного нормирования в России, в проект могут быть заложены технические решения, кажущиеся дешевыми на этапе проектирования, но дорого обходящиеся собственнику объекта на этапе эксплуатации.

Список использованных источников

1. О пожарной безопасности: Федер. закон от 21 дек. 1994 г. № 69-ФЗ.
2. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений: Федер. закон от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ.
3. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ.
4. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию: Постановление Правительства РФ от 16 февр. 2008 г. № 87.
5. О техническом регулировании: Федеральный закон от 27 дек. 2002 г. № 184-ФЗ.
6. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 25 апр. 2012 г. № 390).
7. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 дек. 2004 г. № 190-ФЗ.
8. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности: Приказ МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382.
9. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах: Приказ МЧС России от 10 июля 2009 г. № 404.

Анализ угроз пожарной безопасности автостоянок

А.Б. Акимова, Ю.Д. Моторыгин

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В конструкции любого транспортного средства, в системе торможения, в системе охлаждения, используется огромное количество горючих материалов, которые оказывают влияние на пожарную опасность автомобиля.

Под источником зажигания принято понимать средство, которое обладает определенным объемом энергии и при длительном воздействии на окружающую среду может вызвать горение. Любой автомобиль обладает системой электроснабжения, которая необходима для работы транспортного средства. При чрезвычайных ситуациях система электроснабжения автомобиля может стать мощным источником зажигания.

Основными причинами пожаров на автостоянках, являются в первую очередь технические причины их возникновения, к таким относят: неисправность двигателя транспортного средства, припаркованного на территории автостоянки, короткие замыкания электропроводки, неисправность системы охлаждения, топливной системы автомобиля и др.

Одними из самых распространенных виновников возникновения пожаров на автостоянках, являются утечки в топливной системе транспортного средства. Утечки топлива возникают как сами по себе, так и по причине внешнего вмешательства.

Перегрев двигателя автомобиля также может привести к возникновению возгорания транспортного средства. Перегрев двигателя повлияет на температуру масла, которое в свою очередь может попасть на горючие детали автомобиля, что и приведет к пожару.

Неисправность системы энергоснабжения автомобиля, является также одной из причин возникновения пожара на автостоянках закрытого типа. Основой системы энергоснабжения автомобиля являются: аккумуляторы и генераторы, которые представляют собой портативные источники электроэнергии. Аккумуляторы могут выделять взрывоопасный газ, который может воспламениться при возникновении замыкания.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Одной из распространенных причин пожара, может быть умышленное нанесение ущерба транспортному средству с использованием огня, которое именуется поджогом. Поджог преследуется большим количеством мотивов и в качестве основного катализатора, преступник использует легковоспламеняющиеся жидкости, которые обладают способностью к самовозгоранию.

Пожары на автостоянках возникают не так часто, однако, несмотря на это, в зданиях автостоянок по всему миру происходят несколько значительных автомобильных пожаров, некоторые из которых заканчиваются смертельными исходами. Один из инцидентов в 2006 году привел к гибели семи пожарных. Крыша подземной автостоянки обрушилась из-за пожара в Гретхенбахе, в Швейцарии, причиной пожара явился вспыхнувший огонь в одном из автомобилей, распространившийся на соседние транспортные средства.

Оценка крупного пожара на подземной автостоянке в Швеции в марте 2011 года показала, что пожар нанес серьезный ущерб сооружению. Пожар длился около трех с половиной часов и уничтожил 20 автомобилей. Кроме охвата огнем здания автостоянки, огонь перекинулся на близстоящее здание.

В 2013 году на территории автостоянки закрытого типа в городе Санкт-Петербурге, вспыхнул пожар. Огнем были уничтожены авторемонтные боксы и один автомобиль. Огонь перекинулся на магазин по продаже автозапчастей. Причиной пожара послужил умышленный поджог автостоянки.

27 февраля 2015 года в Новой Зеландии на автостоянке торгового центра загорелся автомобиль, что в конечном итоге привело к эвакуации сотен покупателей. Инцидент произошел на парковке, прикрепленной к торговой зоне. Дым тлеющих материалов автомобилей, в последующем распространился по всему торговому центру

3 января 2017 года в Благовещенске произошел пожар в теплой автостоянке. Пожару был присвоен повышенный ранг сложности. На месте происшествия работали дознаватели отдела надзорной деятельности и профилактической работы по городу Благовещенску, эксперты испытательной пожарной лаборатории.

Были проведены металлографические исследования. Согласно заключению экспертов испытательной лаборатории, «причиной пожара явилось загорание горючих материалов в очаговой зоне в результате теплового проявления аварийных режимов работы работающего

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

электрооборудования одного из автомобилей», что означает короткое замыкание электропроводки в автомобиле.

1 сентября 2018 года огромный пожар произошёл на многоуровневой парковке в Ливерпуле на 600 мест. Причина возгорания – вспыхнувший огонь в одной из машин, что последовало за собой охват огнем остальных транспортных средств.

Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» собраны статистические данные, характеризующие состояние пожарной безопасности в Российской Федерации. В таблице ниже приведены основные показатели обстановки с пожарами, произошедшими в Российской Федерации в 2016 г. в зависимости от места их возникновения.

Таблица 1. Основные показатели обстановки с пожарами

Место возникновения пожара	Всего конструктивные элементы	Количество пожаров, ед.					
		Потолок, крыша, кровля, безчердачное покрытие	Пол, настил, ферма, балка, прогон	Стена, перегородка	Проем (окно, дверь, ворота, люк)	Лестничный марш, площадка	Строит. констр. не установлена
Помещение для хранения транспорта (гараж)	4247	656	1278	1951	98	1	263
	80	8	36	22	4	0	10
Открытая стоянка автотранспорта и др. техники (вне террит. двора)	21	0	3	1	0	0	17
	0	0	0	0	0	0	0

Как видно из таблицы 1, количество пострадавших на пожарах в помещениях хранения транспорта (в гаражах), достаточно большое, 160 человек погибли на пожаре в 2016 году, по различным причинам.

В таблице 2 представлены статистические данные по пожарам, возникшим на территории гаражей в различных объектах.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Таблица 2. Места возникновения пожаров на различных объектах в 2016 г

Место возникновения пожара (помещения в здании/сооружении)	Количество пожаров, ед.					
	Всего по данной группе	Объекты торговли и сервисного обслуживания	Учебно воспитательные учрежд.	Объекты здравоохран. и социального обслуж.	Объекты здравоохран. и социального обслуж.	Культурно досуговые
Помещение для хранения транспорта (гараж)	93 0 24	13 0 0	1 0 0	2 0 0	4 0 0	0 0 0

Как видно из таблицы, в гаражных помещениях на территории объектов торговли и сервисного обслуживания, произошло больше всего пожаров, с самым большим количеством пострадавших.

Причин пожара, возникающих на автостоянках закрытого типа не мало, однако для предотвращения их возникновения, необходимо следовать требованиям, которые установлены в нормативных правовых актах Российской Федерации, регламентирующие порядок конструирования автостоянок закрытого типа. Важно также обращать внимание на тип автомобилей, которые припаркованы на территории автостоянок.

В таблице 3 приведены статистические данные по пожарам, произошедшие в 2014-2016 гг. по видам транспортных средств.

Таблица 3. Пожары на территории автостоянок закрытого типа, в зависимости от типа транспортного средства

Вид транспортного средства	Количество пожаров, ед.			Количество погибших, чел.			Количество травмированных, чел.		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Грузовой автомобиль	2592	2317	2403	14	18	16	103	83	103
Легковой автомобиль	18379	16798	15203	106	122	119	247	240	187
Мототранспорт	199	147	155	0	0	0	3	5	6
Автобус	604	516	506	1	4	3	13	16	12
Трамвай	28	27	28	0	0	0	3	1	0
Троллейбус	22	11	33	0	0	0	1	0	0
Пассажирский вагон	5	4	4	0	0	0	1	0	0

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Из таблицы 3 видно, что большее количество пожаров приходится на возгорание легковых автомобилей.

В соответствии с данными, представленными Международной Ассоциацией Пожарно-спасательных Служб (КТИФ), в таблице 4 приведена основная информация по пожарам на транспорте в разных странах мира за 2015 г. Представленные таблицы разработаны при содействии и поддержке Академии Государственной противопожарной службы МЧС России.

Таблица 4. Распределение пожаров на транспорте в разных странах мира в 2015 г

№	Страна	Количество пожаров на транспорте
1	Австрия	1584
2	Белоруссия	458
3	Болгария	2262
4	Хорватия	716
5	Греческая Республика	2101
6	Эстония	374
7	Финляндия	2200
8	Венгрия	726
9	Латвия	561
10	Лихтенштейн	2
11	Литва	1088
12	Молдавия	242
13	Новая Зеландия	4815
14	Польша	8463
15	Румыния	1744
16	Россия	20817
17	Сингапур	-
18	Словения	720
19	Швеция	4528
20	Украина	3702
21	США	204500
	Всего	261601

Из таблицы видно, что большее количество пожаров на транспорте приходится на Соединенные Штаты Америки, на втором месте по возникновению пожаров Российская Федерация. Всего за 2015 год, в 21 стране мире произошел 261 601 пожар на транспортных средствах.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

На рисунке 1 видно, что в 2015 году на пожары на транспорте приходится 13,1 % от общего количества пожаров, возникших в разных странах мира.

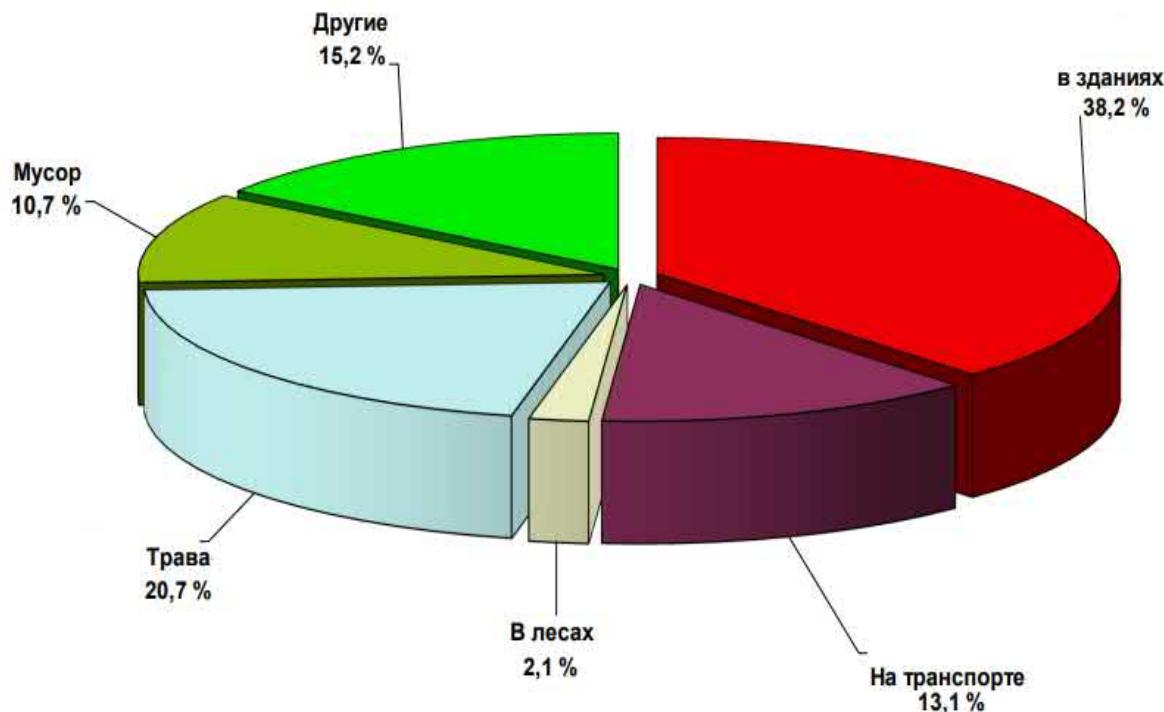


Рисунок 1. - Распределение пожаров по местам возникновения в странах мира (2015)

В соответствии с данными, представленными Международной Ассоциацией Пожарно-спасательных Служб (КТИФ), в таблице 5 приведена информация по пожарам на транспорте в разных городах мира за 2015 г.

Таблица 5. Распределение пожаров на транспорте в разных городах мира в 2015 г

№	Город	Количество пожаров на транспорте
1	Бухарест	276
2	Будапешт	125
3	Хельсинки	108
4	Гон конг	238
5	Киев	362
6	Любляна	85
7	Минск	84
8	Москва	1183
9	Рига	158

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Продолжение таблицы 5.

№	Город	Количество пожаров на транспорте
10	София	346
11	Санкт-Петербург	913
12	Стокгольм	415
13	Таллин	90
14	Вена	148
15	Вильнюс	162
16	Варшава	196
17	Загреб	119
	Всего	5008

Из таблицы видно, что большее количество пожаров на транспорте произошло в городе Москва, на втором месте по возникновению пожаров - город Санкт-Петербург.

Всего за 2015 год, в 17 городах мира произошло 5008 пожаров на транспортных средствах.

На рисунке 2 видно, что в 2015 году на пожары на транспорте приходится 6,0 % от общего количества пожаров, возникших в разных городах мира.



Рисунок 2. - Распределение пожаров по местам возникновения в городах мира (2015)

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Как уже было отмечено ранее, причин возгораний достаточно много, так в таблице 6 приведены основные причины пожаров, произошедшие в 2014-2016 гг.

Таблица 6. Распределение пожаров на автомобилях в Российской Федерации, произошедшие в 2014-2016 гг., в зависимости от причин возникновения

Причина пожара	Количество пожаров, ед.			Количество погибших, чел.			Количество травмированных, чел.		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Нарушение ПУиЭ транспортных средств	10578	9584	9535	34	58	60	191	203	168
Поджог	7079	6600	5441	13	12	11	22	16	13
Неосторожное обращение с огнём	2799	2541	2177	54	54	53	78	61	69
Неисправность производств. оборудования, нарушение тех. процесса производства	50	36	48	0	3	0	6	1	5
Нарушение ПУиЭ электрооборудования	1054	888	1093	2	12	5	21	11	20
Нарушение ППБ при проведении электрогазосварочных работ	142	162	136	5	1	1	7	16	11
Нарушение ППБ при проведении огневых работ (отогревание труб, двигателей и пр.)	36	21	25	0	0	0	5	2	0
Самовозгорание веществ и материалов	39	55	53	0	0	0	6	5	2
Нарушение ППБ при использовании пиротехнических изделий	10	1	0	0	0	0	0	0	0
Взрывы	12	10	8	2	1	2	12	3	6
Грозовые разряды	1	2	7	0	0	0	0	0	0

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Как видно из таблицы 4, больше всего пожаров произошло по причине нарушения правила устройства и эксплуатации транспортных средств, на данную причину пришлось 10578 пожаров в 2014 году.

Основными причинами пожаров на автотранспорте являются, нарушение правил управления и эксплуатации транспортных средств. Это в очередной раз доказывает актуальность установки автоматических систем пожаротушения, на автостоянках закрытого типа, способных своевременно предупредить о возможности возникновения пожара, а также быстро и качественно потушить начавшееся возгорание.

Список использованных источников

1. СП 113.13330.2016. Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99. – Введ. 07.11.16. – М.: ФАУ «ФЦС». 2012. - 22 с.
2. Расследование пожаров: учеб. / В.С. Артамонов [и др.]. СПб.: С.-Петербург. ун-т ГПС МЧС России, 2007. – 562 с.
3. Моторыгин, Ю. Д. Системный анализ моделей описания процессов возникновения и развития пожара: Дис. д-ра техн. наук : 05.13.01 / Моторыгин Юрий Дмитриевич; СПб УГПС МЧС России. – СПб., 2011. – 218 с.

К вопросу безопасности зданий с вентилируемым подпольем

А.С. Климов, С.П. Амельчугов, Н.Ю. Клиндух, Е.В. Данилович

Сибирский федеральный университет

Строительство жилых объектов в зоне вечной мерзлоты должно сопровождаться применением решений, препятствующим созданию условий террористических атак. Конструкция дома должна гарантировать отсутствие температурных мостиков, через которые тепло мгновенно выходит из помещения, а также снижение атмосферных теплопоступлений в теплый период года и предотвращение сильного снегопереноса в холодный период года в зону вентилируемого подполья зданий, что приводит к растеплению многолетнемерзлых грунтов в околосвайном пространстве фундаментов.

Целью научных исследований является разработка решений, препятствующим созданию условий террористических атак, повышение эффективности работы ограждающей конструкции вентилируемого подполья, выполненной из деревянных kleевых панелей, для обеспечения естественного проветривания, предотвращения сильного снегопереноса в вентилируемые подполья зданий или сооружений и охлаждения грунтов в зоне вечной мерзлоты.

Для решения поставленной цели предложено теплоустойчивое ограждение вентилируемого подполья, содержащее замкнутые полости, снабженные воздухонепроницаемыми эластичными полыми элементами с входными каналами, оснащенными односторонним клапаном. Новым является то, что конструкция выполнена сборной из деревянных kleевых панелей в виде модуля повышенной индустриализации. При этом конструкция содержит лицевую, заднюю и связывающие их по периметру панели с расположенной между ними системой перекрестных ребер, образующих совместно с указанными панелями упомянутые замкнутые полости, причем в лицевой панели встроены жалюзийные вставки, а в задней панели выполнены сквозные отверстия.

Новое техническое решение относится к области строительства, в частности может использоваться при устройстве ограждения вентилируемого подполья здания или сооружения, обладающего способностью естественного проветривания и предотвращения растепления грунта в зоне вечной мерзлоты.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

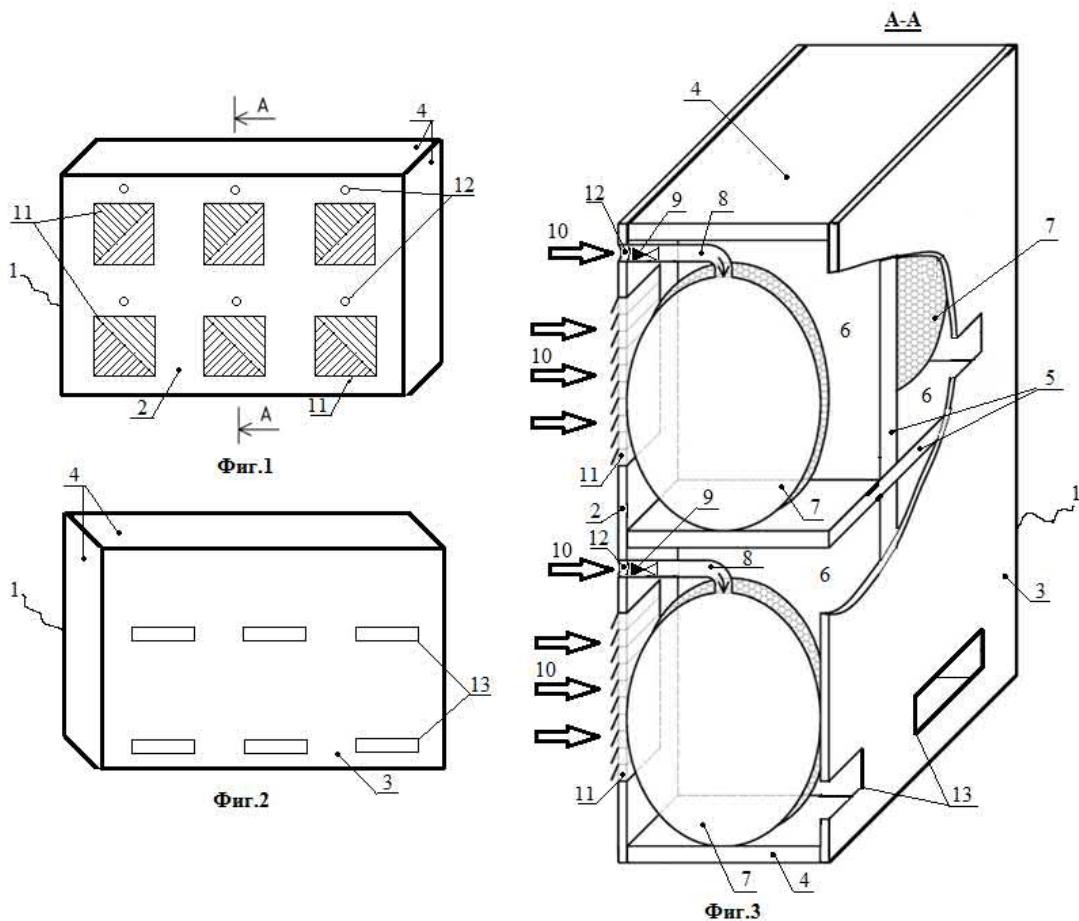


Рисунок 1. - Теплоустойчивое ограждение вентилируемого подполья

На рис.1 схематично показано теплоустойчивое ограждение вентилируемого подполья, на фиг.1 - вид спереди; на фиг.2 – то же, вид сзади; на фиг.3 – то же, разрез А-А на фиг.1.

Теплоустойчивое ограждение вентилируемого подполья выполнено сборной из деревянных kleеных панелей, в виде одного модуля 1. Ограждающая конструкция 1 сформирована из лицевой панели 2, задней панели 3 и связывающих их по периметру панелей 4. В пространстве между панелями расположена система перекрестных ребер 5, образующих совместно с панелями замкнутые полости 6, в которых по одному размещены и закреплены воздухонепроницаемые эластичные полые элементы 7, оснащенные входными каналами 8, выполненными в виде полиэтиленовых трубок, в каждую из которых встроен одиннаправленный клапан 9. В лицевой панели 2 встроены жалюзийные вставки 11 и выполнены входные отверстия 12, а в задней панели 3 выполнены щелевые отверстия 13. Жалюзийные вставки 11 устроены для разных направлений ветра с возможностью восприятия воздушных потоков 10 и предотвращения снегопереноса.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Таким образом, технический результат, достигаемый при использовании нового технического решения, заключается в повышении эффективности теплоустойчивого ограждения вентилируемого подполья путем уменьшения теплопередачи в теплый период года, обеспечения воздухопроницаемости при изменении направления ветра за счет жалюзийных вставок, встроенных в лицевой панели конструкции, и сквозных отверстий, выполненных в задней панели конструкции, что также способствует предотвращению сильного снегопереноса в вентилируемые подполья зданий или сооружений и предотвращению растепления грунтов в зоне вечной мерзлоты. Данное решение наилучшим образом препятствует созданию условий террористических угроз.

**К вопросу оценки эффективности автоматизированных систем
управления комплексной безопасностью опасных
производственных объектов нефтегазовой отрасли**

A.B. Викман, Ю.Е. Актерский, В.В. Кутузов

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Проблема обеспечения комплексной безопасности опасных производственных объектов в настоящее время продолжает оставаться чрезвычайно сложной и весьма актуальной [1]. Взрывы, масштабные пожары, разрушение технологического оборудования на таких объектах обычно приводит к тяжелым последствиям, связанным с гибелью людей, причинением значительного материального ущерба и загрязнением окружающей среды.

Все это требует совершенствования известных, поиска и разработки новых методов и способов обеспечения комплексной безопасности опасных производственных объектов. Успешное и эффективное решение данной проблемы в современных условиях невозможно без широкого применения автоматизированных систем управления мониторингом, предупреждением и ликвидацией различных техногенных чрезвычайных ситуаций.

Особенно ярко данная проблема проявляется на объектах нефтегазовой отрасли, где в настоящее время наблюдается существенный рост масштабов добычи и переработки углеводородных продуктов, внедрение новых интенсивных технологических процессов, связанных с использованием более высоких температур и давлений, укрупнение единичных мощностей перерабатывающих установок и аппаратов, наличие в них больших запасов взрывоопасных, пожароопасных, взрывопожароопасных и токсикоопасных веществ. К таким объектам относятся и опасные производственные объекты нефтегазовой отрасли.

Опасными производственными объектами в соответствии с Федеральным законом от 21.07.1997 N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", являются предприятия или их цехи, участки, площадки, а также иные производственные объекты, указанные в Приложении 1 к настоящему Федеральному закону [2].

Особенностями большинства опасных производственных объектов нефтегазовой отрасли в современных условиях является высокая

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

динамика изменения параметров внешней и внутренней среды их функционирования (ускорение темпов и расширение масштабов производственной деятельности, что неразрывно связано с возрастающим использованием энергонасыщенных технологий и опасных веществ, смена собственника (собственников), перепрофилирование производства, внедрение новых технологических процессов, расширение производственных и складских помещений, интенсивное обновление обслуживающего персонала, увеличение производственных мощностей и так далее), что способствует увеличению их взрывопожарной и пожарной опасности, и как перед собственниками объектов встает вопрос обеспечения комплексной безопасности[10].

Во многом решить проблему эффективной защиты объектов нефтегазовой отрасли от воздействия огня и других источников опасности, а самое главное предотвратить чрезвычайные ситуации, которые, как правило, влекут за собой человеческие жертвы, значительные материальные и экологические потери, помогает применение автоматических систем противопожарной защиты в составе автоматизированной системы управления комплексной безопасностью [3].

Под техническими средствами обеспечения пожарной безопасности людей понимаются: автоматические установки пожарной сигнализации в сочетании с системой оповещения и управления эвакуацией; системы противодымной защиты рассматриваемого помещения и путей эвакуации; установки пожаротушения; применение объемно-планировочных и конструктивных решений, обеспечивающих ограничение распространения пожара в безопасную зону (при организации эвакуации в безопасную зону).

Известно, что применение систем пожарной автоматики на промышленных объектах и опасных производственных объектах нефтегазовой отрасли обеспечивает значительное сокращение человеческих жертв и сокращение ущерба от пожара [11].

Эффективность применения систем и установок пожарной автоматики на объектах защиты можно оценить с двух позиций, которые между собой не связаны.

Во-первых, экономическая эффективность применения систем пожарной автоматики оценивается исключением возможного экономического ущерба при условии применения данной системы [4].

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Во-вторых, эффективность системы будет зависеть от таких основных технических характеристик как - надёжность, живучесть, устойчивость и способность системы выполнить функции основного назначения.

Останавливаясь на вопросе выполнения автоматизированными системами пожарной автоматики функций основного назначения необходимо принять положение, что под понятием функции основного назначения понимается способность системы - обеспечить своевременное и достоверное обнаружение пожара. [5].

Понятие - надежность может трактоваться достаточно широко, как применительно к отдельному элементу системы, так и к системе в целом. Если говорить все-таки о системе в целом, то тут совместно с надежностью целесообразно ввести понятие «Живучести» и «Устойчивости». Все три параметра характеризуют вероятность работы системы и срок этой работы, но при различных условиях. Так надежность - это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования [6]. Под живучестью понимается способность систем к сохранению своих основных функций при воздействии факторов внешней среды катастрофического характера - неблагоприятных условий эксплуатации [7]. Система пожарной автоматики должна сохранять свою работоспособность как в условиях нормальной эксплуатации, так и в режиме «Тревоги», т.е. в условиях пожара. Если мы разделим факторы, которые могут привести к отказу системы, на внутренние (возникают в самой системе во время нормального периода эксплуатации) и внешние (воздействуют на систему извне во время неблагоприятных условий эксплуатации), то получится, что параметр надежности отвечает за работу системы под действием внутренних факторов, а живучесть - под действием внешних. Устойчивость же - это суммирующий параметр, т.е. способность выполнять свои функции при выходе из строя части элементов системы в результате воздействия всех дестабилизирующих факторов, как внутренних, так и внешних.

Отличительная особенность систем пожарной автоматики, входящей в состав автоматизированной системы управления комплексной безопасностью, от классических технических систем заключается в том, что эти системы обладая всеми требуемыми характеристиками надёжности живучести и устойчивости одновременно не эффективны, то есть не могут выполнить функцию основного назначения. Например, если обычный электродвигатель обладает

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

необходимой надёжностью то, он обеспечивает выполнение своих функций на весь гарантийный срок. А вот извещатель пожарный при подобных условиях может не обнаружить своевременно пожар так, как например, в момент загорания, на начальной стадии развития горения, в помещении была открыта дверь и окна и конвекционные потоки воздуха были отличные от расчетных. Другим примером может быть то что, в помещении была изменена пожарная нагрузка, а типы применяемых пожарных извещателей не были заменены.

Оценка эффективности систем обнаружения связана соотношением таких основных свойств, как время обнаружения и тушения пожара (выполнения системами функций основного назначения), надежность и стоимость системы [9].

Оценка эффективности работы систем обнаружения пожара используется в расчётах для определения условной вероятности поражения человека при его нахождении в i -ом помещении при реализации j -го сценария пожара [8]:

Условная вероятность поражения человека при его нахождении в i -ом помещении при реализации j -го сценария пожара определяется выражением:

$$Q_{dij} = (1 - P_{ej})(1 - D_{ij}),$$

где:

P_{ej} – вероятность эвакуации людей, находящихся в i -ом помещении здания, при реализации j -го сценария пожара;

D_{ij} – вероятность эффективной работы технических средств по обеспечению безопасности людей в i -ом помещении при реализации j -го сценария пожара.

Вероятность эффективной работы технических средств по обеспечению пожарной безопасности i -го помещения при реализации j -го сценария пожара D_{ij} определяется выражением:

$$D_{ij} = 1 - \prod_{k=1}^k (1 - D_{ik})$$

где:

k – число технических средств противопожарной защиты;

D_{ik} – вероятность эффективного срабатывания (выполнения задачи) k -го

технического средства при j -ом сценарии пожара для i -го помещения здания.

Вероятность эффективной работы системы обнаружения пожара P_{eo} определяется как произведение вероятности выполнения функции

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

основного назначения Рон и вероятности безотказной работы технических средств этой системы Рбр: Рэо = Рон х Рбр

При наличии обоснований выбора технических средств обнаружения пожара и их размещения, обеспечивающих расчетное время обнаружения, вероятность выполнения функции основного назначения может быть принята равной единице. В случае отсутствия таких обоснований время обнаружения может быть превышающим необходимое, и вероятность выполнения функции основного назначения может быть равна нулю, что сведет вероятность эффективной работы к нулю.

Таким образом, при правильном выборе технических средств и мест их размещения, вероятность эффективной работы будет равна вероятности безотказной работы.

Выражение Рэо = Рон х Рбр в полной мере относится и к оценке эффективности установок и систем автоматической противопожарной защиты.

D_{ijk} – вероятность эффективного срабатывания (выполнения задачи) k-го технического средства при j-ом сценарии пожара для i-го помещения здания, - не может быть равна 0,9 -1 что, как правило, этот показатель применяется в расчётах пожарных рисков.

При расчётах пожарных рисков рекомендовано D_{ijk} принимать равным - 1 при условии, если объект оборудован в соответствии с СП 5.13130.2009 "Системы противопожарной защиты установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические нормы и правила проектирования". Но ранее в статье мы отметили, что, несмотря на выполнение требований надёжности и др., извещатель пожарный не обнаружит своевременно пожар и вся цепочка систем пожарной автоматики в этот момент будет не эффективна.

В заключение хотелось бы отметить о необходимости при оценке эффективности систем пожарной автоматики ввести дополнительные поправочные коэффициенты, учитывающие вероятность отклонения условий функционирования системы от условий сертификационных испытаний; ужесточить требования к собственникам и арендаторам (субарендаторам) по вопросам оптимизации автоматизированных систем управления комплексной безопасностью при переоборудовании опасных производственных объектов нефтегазовой отрасли, изменении пожарной нагрузки; ужесточить требования к собственникам и арендаторам (субарендаторам) по вопросам оптимизации систем пожарной автоматики при изменении класса функциональной пожарной опасности зданий, сооружений, строений.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 53195.1-2008: Безопасность функциональная связанных с безопасностью зданий и сооружений систем.
2. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 № 116-ФЗ
3. СП 5.13130.2009. Утвержден и введен в действие Приказом МЧС РФ от 25.03.2009 №175.
4. Экономика пожарной безопасности. Учебное пособие. Присяжнюк Н.Л., Александров Г.В., Кузьмичев И.И., Кузнецова Е.С., Соловьева Т.Н.; Под общей редакцией Присяжнюка Н.Л. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009.
5. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.08 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
6. ГОСТ 27.002-89. «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения». Введен в действие 01.07.1990 г.
7. Словарь по кибернетике. Под редакцией Глушкова В.М. – Киев: Гл., ред. Укр. Сов. Энциклопедии, 1979 г.
8. Приказ МЧС РФ от 30.06.2009 № 382 (ред. от 12.12.2011). Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».
9. Кутузов В.В., Терехин С.Н., Филиппов А.Г. «Производственная и пожарная автоматика. Технические средства автоматической пожарной сигнализации»; СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2013.
10. Актерский Ю.Е., Смирнов А.С. Управление эффективностью деятельности органов Государственного пожарного надзора в условиях динамического изменения параметров среды функционирования объектов нефтегазового комплекса // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. - 2011. - №3.
11. Промышленная безопасность опасных производственных объектов: Уч. пособие/Храмцов Б.А. - Белгород: Изд-во БГТУ им. Шухова В.Г., 2007- 187с.

Оптический метод раннего обнаружения пожара с дистанционной передачей данных на основе фотовариакапа

В.И. Цапков¹, А.В. Клыгин²

¹*ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России*

²*Академия ГПС МЧС России*

Одним из необходимых условий повышения пожарной безопасности объектов является постоянное совершенствование средств пожарной автоматики и, в частности, пожарной сигнализации.

Пожар на начальном этапе развития проходит обычно четыре стадии: термодеструкция или тление (термическое разложение) твердого горящего материала, выделение дыма, пламя с дымом и открытое пламя. Традиционные дымовые пожарные извещатели обнаруживают дым, когда пожар уже перешел во вторую стадию, что снижает эффективность его ликвидации.

Наличие газов, выделяющихся на начальной стадии горения (тления), определяется составом горючих материалов, однако, в большинстве случаев можно уверенно выделить основные характерные газовые компоненты. Достоверным способом предупреждения пожара на ранней стадии, предшествующей возгоранию, является контроль химического состава воздуха, резко изменяющегося из-за термического разложения (пиролиза), перегретых и начинающих тлеть горючих материалов. Именно на этой стадии развития пожара можно принять адекватные меры его тушения, а в случае перегрева электрооборудования и кабелей - отключить автоматически оборудование.

В настоящее время применяются для раннего обнаружения пожара газовые пожарные извещатели (ГПИ), которые реагируют на газы, выделяющиеся при тлении или горении материалов. ГПИ обнаруживают начальный процесс загорания по результатам анализа состава окружающего воздуха и измерения в нем концентрации газов, превышающей установленный порог.

ГПИ могут применяться для обнаружения загораний в стадии пиролиза, тления различных материалов. В частности, они могут использоваться для обнаружения возгорания материалов, когда медленное окисление этих материалов может привести к образованию значительной концентрации газов СО и Н₂.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Большое количество этих газов выделяется при пиролизе электроизоляционных и радиотехнических материалов, что позволяет использовать газовые пожарные извещатели для обнаружения загораний кабельной продукции и электронной аппаратуры.

ГПИ могут зафиксировать выделение незначительного количества CO и H₂, что позволяет обнаружить возникновение пожара значительно раньше дымового и теплового пожарных извещателей.

Принцип действия ГПИ основан на измерении светоотражения от пятна, полученного на ленте в результате цветной селективной реакции анализируемого компонента воздуха с индикатором, предварительно нанесенным на ленту. Интенсивность отраженного света зависит от концентрации данного вещества в окружающем воздухе.

В качестве фотоприемника обычно используются фотодиоды. Отличительной особенностью описываемого ГПИ является применение в качестве приемника фотовариакапа, который является элементом схемы задающего генератора радиопередатчика. Разработка фотоприемников на основе фотовариакапов является традиционным направлением научных исследований на кафедре физики АГПС МЧС России [1-7]. Принцип действия фотовариакапа (ФВ) основан на зависимости электроемкости p-n перехода диода от интенсивности падающего на него оптического излучения. ФВ является элементом частотозадающей цепи измерительного LC-генератора. Измерительный генератор выполнен на туннельном диоде, рабочая точка которого устанавливается в середине падающей ветви вольт-амперной характеристики. Форма колебаний в LC-контуре близка к синусоидальной. Выполнение измерительного генератора на туннельном диоде позволяет повысить точность измерений, так как сравнительно легко достигается высокая временная стабильность частоты такого генератора. Кроме того, для нормальной работы вариакапа необходимо, чтобы переменное (высокочастотное) напряжение на вариакапе было намного меньше постоянного напряжения смещения. Это условие также автоматически достигается в генераторе на туннельном диоде.

Девиация частоты генератора зависит от изменения емкости ФВ, а последняя — от интенсивности излучения. Таким образом, на выходе измерительного генератора появится сигнал, модулированный по частоте. Его можно легко передать по радиоканалу. Причём, как известно, радиосистема с частотной модуляцией обладает значительно большей помехоустойчивостью, чем с амплитудной модуляцией,

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

обычно применяемой при беспроводной передаче измерительной информации. Для повышения чувствительности системы частотно-модулированный сигнал подается на умножитель частоты. При этом происходит наряду с умножением частоты и увеличение ее девиации.

Устройство состояло из измерительного LC-генератора, буферного каскада, роль которого выполнял эмиттерный повторитель, умножителя частоты на 4, усилителя напряжения и усилителя мощности с резонансным контуром, к которому подключалась передающая антенна. Частота задающего генератора лежала в диапазоне 7 МГц. Для дистанционного приема использовался приемник частотно-модулированного сигнала, настроенный на частоту в диапазоне 28 МГц. С выхода частотного детектора приемника снимался сигнал, являющийся функцией изменения интенсивности оптического излучения, падающего на фотовариликап.

Все компоненты устройства выполнены на отечественных компонентах по типовым схемам.

Список использованных источников

1. Боос Е.А. Цапков В.И. Детектор светового излучения на основе фотоварикапа // «Проблемы техносферной безопасности – 2014»: материалы 3-й международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов 8 апреля 2014 г. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – С. 14-15.
2. Копылова Е.А., Цапков В.И. Фотоприемник сигнализатора пламени на основе светодиода // «Проблемы техносферной безопасности – 2013»: материалы 2-й международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов 9 апреля 2013 г. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – С. 4-5.
3. Фёдорова Т.Ю., Цапков В.И. Применение светодиодов в качестве малоинерционных монохроматических детекторов светового излучения // «Проблемы техносферной безопасности – 2016»: материалы V международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов 12-13 апреля 2016 г. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – С. 194-197.
4. Цапков В.И., Гришина Г.Н. Дымовой извещатель на основе фотоварикапа и туннельного диода // «Пожарная и аварийная безопасность»: сб. материалов XI Международной научно-практической конференции 24–25 ноября 2016 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. – С. 194-195.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

5. Цапков В.И., Кузьмин В.В. Устройство на туннельном диоде и фотоварикапе для дистанционного контроля интенсивности инфракрасного излучения // «Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций»: сб. статей по материалам IV Всероссийской научно-практической конференции 15-16 декабря 2015 г. – Воронеж: Воронежский институт ГПС МЧС России, 2015. – Ч. 1. – С. 201-202.

6. Цапков В.И., Кузьмин В.В. Дистанционный пожарный извещатель // «Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций»: сб. статей по материалам VII Всероссийской научно-практической конференции 28-29 апреля 2016 г. – Воронеж: Воронежский институт ГПС МЧС России, 2016. – Ч. 1. – С. 295-296.

7. Цапков В.И., Михалкин В.Н. Газовый пожарный извещатель на основе светодиода // «Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов»: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции 18 апреля 2017 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – С. 248-249.

Теория особенностей как метод анализа обстановки с пожарами в субъектах Российской Федерации

**А.А. Порошин, В.В. Харин Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов,
Е.Ю. Удаевцова**

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Анализ математических моделей, построенных на основе методов математической статистики (кластерный, факторный, регрессионный анализ и др.) [1, 2], показывает, что они не могут полностью объяснить механизм формирования обстановки с пожарами в субъектах Российской Федерации [3]. Например, затруднительно, с использованием традиционных подходов, найти ответы на такие вопросы: почему, при одинаковом экономическом, демографическом и т.п. состоянии, субъекты Российской Федерации значительно отличаются друг от друга по обстановке с пожарами; почему в наблюдаемых статистических картинах наибольшее число субъектов концентрируется в некоторой компактной области, а остальные расползаются по плоскости и т.п.

Одним из возможных модельных представлений, позволяющим объяснить скачкообразное изменение показателей обстановки с пожарами в субъектах Российской Федерации, является представление, основанное на использовании таких математических понятий как бифуркация (от лат. bifurcus – раздвоенный) и катастрофа. Детальная математическая трактовка этих понятий дана в работах [4-7].

В настоящей работе представлена модель анализа обстановки с пожарами в субъектах Российской Федерации, разработанная с использованием положений теории особенностей (теории катастроф). Рассматривается некоторая система (в нашем случае субъект Российской Федерации), динамика поведения которой принадлежит к градиентному типу. Вводятся три обобщающих индекса, которые описывают три состояния субъекта: обстановку с пожарами (индекс возникновения пожаров) – $I_{ВП}$; систему обеспечения пожарной безопасности (нейтрализующий индекс) – I_H ; социально-экономическое условия (порождающий индекс) – I_P . Существует некоторый набор параметров контроля (в нашем случае индексы I_H , I_P), при этом выходные параметры системы (индекс $I_{ВП}$) принимают такие значения в состоянии равновесия, что достигается локальный минимум некоторой потенциальной функции, описывающей поведение системы.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В общем случае, состояние равновесия зависят от параметров контроля. При малых изменениях параметров контроля (или негативное изменение социально-экономических условий – индекс I_{Π} , или снижение уровня противопожарной защиты – индекс I_H , или их совместное действие) возможно скачкообразное изменение значений выходного параметра – индекса I_{BP} . При этом система качественно меняет свое состояние в некоторой особой точке, называемой точкой бифуркации. Наличие таких скачков связывают с понятием катастрофа [4, 8].

Путем численного моделирования в пространстве введенных индексов (I_{Π} ; I_H ; I_{BP}) может быть построена аппроксимирующая поверхность, которая отражает топологию изменения индекса I_{BP} в зависимости от изменения индекса социально-экономических условий (I_{Π}) и индекса системы обеспечения пожарной безопасности (I_H).

Результаты численного моделирования позволяют сделать заключение о том, что характер формирования обстановки с пожарами в субъекте Российской Федерации, в зависимости от состояния социально-экономических условий и системы обеспечения пожарной безопасности, можно трактовать в понятийных категориях теории катастроф. А именно, согласно теореме Тома-Зимана [4], описывать одной из ее канонических форм – «сборка», так как рассматривается два параметра контроля и один выходной параметр.

Для аналитического описания состояния субъекта по обстановке с пожарами в зависимости от социально-экономических условий и состояния системы обеспечения пожарной безопасности необходимо определить потенциальную функцию. Для катастрофы «сборка», в канонической ее форме, потенциальная функция представима многочленом четвертой степени:

$$F(I_{BP}) = \frac{1}{4}I_{BP}^4 - \frac{1}{2}I_{\Pi} \cdot I_{BP}^2 - I_H \cdot I_{BP}. \quad (1)$$

Для нахождения множества критических точек данного потенциала необходимо определить первую и вторую производные функции $F(I_{BP})$. Данные критические точки (локальные минимумы) описывают в пространстве (I_{Π} ; I_H ; I_{BP}) поверхность равновесных значений. Данная поверхность, в общем виде, может быть описана следующей функцией:

$$I_{BP} = C_1 + C_2 \left(\sqrt[3]{\frac{AI_H - B}{2}} + \sqrt{\left(\frac{AI_H - B}{2}\right)^2 - \left(\frac{CI_{\Pi} - D}{3}\right)^3} + \right.$$

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

$$+ \sqrt[3]{\frac{AI_H - B}{2} - \sqrt{\left(\frac{AI_H - B}{2}\right)^2 - \left(\frac{CI_{\Pi} - D}{3}\right)^3}}, \quad (2)$$

где А, В, С, D, C₁, C₂ – параметры, которые определяются путем подгонки при аппроксимации в пространстве фактических значений индексов (I_П; I_H; I_{ВП}). Зная значения индексов состояния социально-экономических условий и системы обеспечения пожарной безопасности в том или ином субъекте, можно прогнозировать ситуацию с поведением индекса обстановки с пожарами. Поскольку поверхность, описываемая уравнением (2), имеет складку, при изменениях I_П и I_H для тех субъектов, которые находятся в районе складки, индекс I_{ВП} может резко измениться.

Для проведения комплексной оценки обстановки с пожарами в субъектах Российской Федерации в зависимости от совокупности показателей социально-экономического развития субъектов и деятельности пожарной охраны были вычислены значения индекса возникновения пожаров I_{ВП}, нейтрализующего индекса I_H и порождающего индекса I_П на основе статистической информации, содержащейся в федеральном банке данных ВНИИПО МЧС Российской Федерации, [9] и данных, опубликованных Федеральной службой государственной статистики Российской Федерации [10].

Наибольший вклад в индекс I_{ВП} вносят пожары в жилом секторе, которые составляют 68,9 % от общего количества пожаров, и пожары на транспорте – 14,2 %. На долю остальных пожаров приходится 16,9 %. В результате были выделены три показателя, характеризующих обстановку с возникновением пожаров: Z₁ - количество пожаров в жилом секторе, приходящихся на 100 тыс. м² жилого фонда, ед., Z₂ - количество пожаров на транспорте, приходящихся на 1000 автомобилей, ед., Z₃ - количество прочих пожаров, приходящихся на 1000 человек населения, ед.

Значение индекса I_{ВП,i} для i-го субъекта определяется как свертка данных показателей с весами, равными долям пожаров данного вида:

$$I_{\text{ВП},i} = \sqrt{C_{Z1} \left(\frac{Z_{1i}}{Z_1} \right)^2 + C_{Z2} \left(\frac{Z_{2i}}{Z_2} \right)^2 + C_{Z3} \left(\frac{Z_{3i}}{Z_3} \right)^2}, \quad (3)$$

где Z_{ki} – значение k-го показателя для i-го субъекта, Z_k – среднее значение k-го показателя по Российской Федерации, C_{Z1}, C_{Z2}, C_{Z3} – нормировочные коэффициенты, равные соответственно 0,689, 0,142 и 0,169.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В обобщающий индекс I_{Π} входят следующие показатели, имеющие положительную корреляцию с показателями, характеризующими риск возникновения пожаров: X_1 – расходы на табачные изделия в год на человека, руб., X_2 – расходы на алкоголь в год на человека, руб., X_3 – количество электроприборов на 100 домохозяйств, ед., X_4 – удельный вес общей площади, не оборудованной отоплением, %, X_5 – удельный вес общей площади, оборудованной напольными электроплитами, %, X_6 – число детей дошкольного возраста в расчете на 1 тыс. человек, чел., X_7 – удельный вес аварийного и ветхого жилья, %, X_8 – доля населения с доходами ниже прожиточного минимума, %.

Для вычисления $I_{\Pi,i}$ для i -го субъекта проведена свертка показателей $X_1 – X_8$ с весами, учитывающими относительный вклад каждого показателя

$$I_{\Pi,i} = \sqrt{\sum_{k=1}^8 C_{Xk} \left(\frac{X_{ki}}{\bar{X}_k} \right)^2}, \quad (4)$$

где X_{ki} – значение k -го показателя для i -го субъекта, \bar{X}_k – среднее значение k -го показателя по Российской Федерации, C_{Xk} – весовой коэффициент для k -го показателя. Коэффициенты C_{Xk} нормированы следующим образом: $\sum_{k=1}^8 C_{Xk} = 1$.

В обобщающий индекс I_{Π} включены следующие показатели, имеющие отрицательную корреляцию с показателями, характеризующими обстановку с пожарами: Y_1 – индекс развития человеческого потенциала, Y_2 – количество пожаров, для которых системы пожарной и охранно-пожарной сигнализации сработали и выполнили свою задачу, в расчете на 100 пожаров, ед., Y_3 – количество пожаров, на которых сработали и выполнили свою задачу прочие системы пожарной автоматики (установки пожаротушения, системы противодымной защиты, системы оповещения о пожаре), в расчете на 100 пожаров, ед., Y_4 – количество выявленных нарушений требований пожарной безопасности в расчете на один объект, ед.

Для вычисления $I_{H,i}$ в i -ом субъекте проведена свертка показателей $Y_1 – Y_4$ с весами, учитывающими относительный вклад каждого показателя

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

$$I_{H,i} = \sqrt{\sum_{k=1}^4 C_{Yk} \left(\frac{Y_{ki}}{Y_k} \right)^2}, \quad (5)$$

где Y_{ki} – значение k -го показателя для i -го субъекта, Y_k – среднее значение k -го показателя по Российской Федерации, C_{Yk} – весовой коэффициент для k -го показателя. Коэффициенты C_{Yk} нормированы следующим образом: $\sum_{k=1}^4 C_{Yk} = 1$.

На основании значений индексов I_{Bp} , I_p , I_h была проведена классификация субъектов в зависимости от их местоположения на поверхности, описываемой уравнением (2). На верхнем листе поверхности расположены точки, соответствующие 21 субъекту Российской Федерации. Для этих субъектов характерно достаточно высокое значение индекса возникновения пожара (более 1,2). Порождающий индекс существенно выше среднего значения 1,0, тогда как нейтрализующий индекс имеет низкое значение (для большинства субъектов меньше 1,0). Будем называть данную группу субъектов красной группой. Для этой группы характерна напряженная обстановка с пожарами.

Большая часть субъектов располагается на нижнем листе поверхности (всего 46 субъектов). Значение индекса возникновения пожаров для этих субъектов ниже 1,2. Порождающий индекс для большинства субъектов Российской Федерации имеет значение, меньше 1,2. Нейтрализующий индекс меняется в широких пределах, от 0,6 до 4,2. Будем называть данную группу субъектов зеленой группой. Эта группа характеризуется благополучной обстановкой с точки зрения пожарной безопасности.

Для 7 субъектов точки в пространстве индексов (I_{Bp} , I_p , I_h) располагаются достаточно далеко от поверхности (3). В частности, для двух субъектов значения порождающего индекса превышают 2,3, значения нейтрализующего индекса больше 2,5, а значения индекса возникновения пожаров имеют минимальные значения около 0,50. Для данных 7 субъектов характерно значение индекса возникновения пожара, меньше 1,2, поэтому эти субъекты при классификации отнесены к субъектам, расположенным на нижнем листе поверхности (2) в зеленой группе.

В области складке находятся точки, соответствующие 11 субъектам Российской Федерации. Будем называть данную группу

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

субъектов желтой группой. Для этой группы обстановка с пожарами лучше, чем для красной группы, но хуже, чем для зеленой.

На рис. 1 показано распределение субъектов РФ по рассчитанным индексам в плоскости (I_H , I_P) для субъектов, входящих в зеленую, желтую и красную группы.

Для того, чтобы субъекты, находящиеся на верхнем листе поверхности (рис. 2) в красной группе (область А), перешли на нижний лист в зеленую группу (область С), необходимо провести мероприятия по повышению уровня противопожарной защиты.

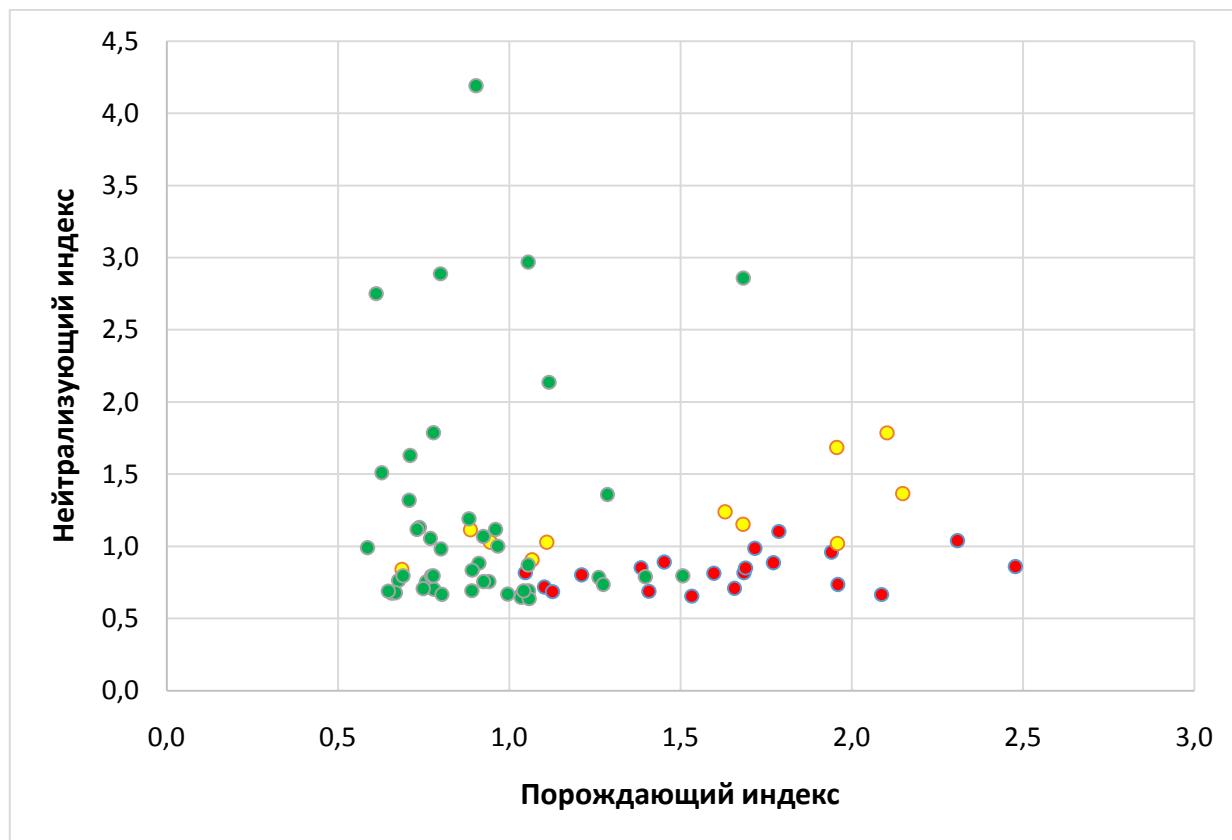


Рисунок 1 – Распределения субъектов РФ по рассчитанным индексам в плоскости (I_H , I_P) для субъектов, входящих в зеленую, желтую и красную группы

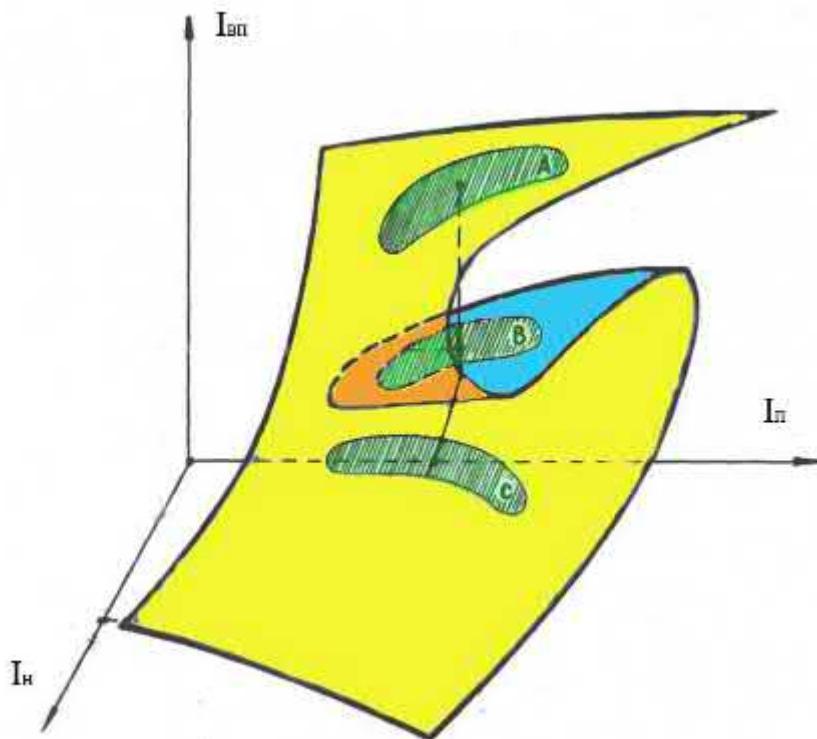


Рисунок 2 – Поверхность, описываемая уравнением (2) в пространстве индексов (I_{bp} , I_p , I_h) для катастрофы типа «сборка».

С математической точки зрения это означает, что для этих субъектов необходимо увеличить значение нейтрализующего индекса и уменьшить значение порождающего индекса. При этом точка, описывающая положение субъекта на поверхности, будет смещаться к границе складки, после достижения которой данная точка переместится с верхнего листа поверхности на нижний лист (в область С), т. е. небольшое изменение состояния противопожарной защиты приведет к резкому снижению индекса возникновения пожара.

В результате проведенных исследований разработана математическая модель на основе положений теории особенностей (теории катастроф), которая позволяет оценивать обстановку с пожарами в субъектах Российской Федерации с учетом особенностей социально-экономического развития и характеристик системы обеспечения пожарной безопасности.

Список использованных источников

1. Тавокин Е.П. Исследование социально-экономических и политических процессов – М.: Инфра-М, 2012. – 214 с.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003. – 523 с.
3. Климкин В.И., Матюшин А.В., Порошин А.А., Лупанов С.А., Бобринёв Е.В., Кондашов А.А., Иванова И.И. Анализ влияния последствий пожаров на устойчивость социально-экономического развития регионов Российской Федерации // Пожарная безопасность. – 2012. – № 1. – С. 74 – 84.
4. Постон Т., Стюарт И. Теория катастроф и ее приложения / Пер. с англ. А.В. Чернавского. – М.: Мир, 1980. – 607 с.
5. Арнольд В.И. Теория катастроф – М.: Наука, 1990. – 128 с.
6. Брёкер Т., Ландер Л. Дифференцируемые ростки и катастрофы – Волгоград, Платон, 1997. – 208 с.
7. Робертс Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам / Пер. с англ. А.М. Раппопорта, С.И. Травкина. Под. ред. А.И. Теймана. – М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат. Лит., 1986. – 496 с.
8. Касти Д. Большие системы. Связанность, сложность и катастрофы: Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 216 с.
9. Пожары и пожарная безопасность в 2017 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2018. – 125 с.
10. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018: Статистический сборник. – М.: Росстат, 2018. – 1162 с

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Анализ пожарной опасности технологического процесса сборки сельскохозяйственной техники на примере ООО «ПО «СЭЛФОРД»

В.А. Смирнов, И.В. Багажков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В нашем случае объектом защиты являются производственные помещения ООО «ПО «СЭЛФОРД» в городе Омске, а более конкретно – цех этого предприятия по изготовлению, ремонту и сборке узлов и агрегатов сельскохозяйственного назначения, в котором осуществляется технологический процесс сборки сельскохозяйственной техники с применением ЛВЖ.

Пожарно-техническая характеристика цеха по изготовлению, ремонту и сборке узлов и агрегатов сельскохозяйственного назначения:

– здание цеха относится к классу Ф5.1 – производственные здания, сооружения, строения, производственные и лабораторные помещения, мастерские (ст. 32 [6]);

- степень огнестойкости II-я;
- класс конструктивной пожарной опасности С0;
- класс пожарной опасности строительных конструкций К0.

Таким образом, сам по себе цех по ремонту узлов и агрегатов не является источником опасных веществ. Но в оборудовании находятся ЛВЖ, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления [1].

Пожарная опасность цеха по изготовлению и ремонту узлов и агрегатов обусловлена наличием условий для возникновения и распространения пожара, в которых есть следующие особенности:

- наличие ЛВЖ, обладающих характеристиками повышенной пожароопасности;
- растекание ЛВЖ из-за разгерметизации станочного оборудования;
- распыление красящих веществ и растворителей в технологическом процессе окраски.

Категория опасности зависит и определяется от количества и свойств опасных веществ, используемых на объекте защиты [3].

В цехе по изготовлению, ремонту и сборке узлов и агрегатов сельскохозяйственного назначения производится разборка и сборка, ремонт, реставрация деталей, узлов и агрегатов сельскохозяйственной

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

техники. Большинство технологических операций производится на металлорежущих станках.

В металлорежущем оборудовании используются гидравлические и пневматические приводы, системы смазки, основным наполнителем которых является масло индустриальное и гидравлическое.

Из-за низкой эмиссии паров такие нефтепродукты, как масло, трудно поджечь открытым огнём. Загораются они при испарении и нагреве паров более 50°C. Практически исключено возникновение взрыва в открытом пространстве от поднесённого огня.

Масло в гидроприводах и системах смазки разогревается до температуры 50-70°C при работе станочного оборудования. Устойчивое горение масла может произойти при таких параметрах технологического процесса.

Технологические операции покраски готовых изделий, узлов и агрегатов и их сушки в ОЗ осуществляются на малярном участке с камерой покрасочной и камерой сушки. Основным красящим веществом выступает порошковая эпоксидная краска П-ЭП-177.

Порошковая эпоксидная краска П-ЭП-177 представляет собой горючий порошок с температурой самовоспламенения 380-450°C, нижним концентрационным пределом воспламенения 20-45 г/м³ и теплотой сгорания от $14,5 \cdot 10^6$ до $15,5 \cdot 10^6$ Дж·кг⁻¹. Эта гомогенизированная смесь смолы эпоксидной, наполнителей и пигментов с добавкой поверхностно-активных веществ, тиксотропирующей добавки ускорителя и отвердителя. Основным применением краски является защита металлических изделий общего назначения нанесением на их поверхности противокоррозионных электроизоляционных покрытий электростатическим или вибровихревым методом с наложением электростатического поля.

Краски полиуретановые и эпоксидные отличаются не только наилучшими декоративными характеристиками, функциональностью, физико-механической прочностью, высокими анткоррозионными и электроизоляционными свойствами покрытия, но и реальной пожароопасностью.

Химические составы для удаления и разбавления краски П-ЭП-177: растворитель 647, 646, пропиловый или бутиловый спирт, а также 50% раствор щёлочи с трихлоригиленом в соотношении 1:1 с последующим кипячением в воде, а также 20% раствор фенола [4].

На малярном участке грунтовку перед применением разбавляют до рабочей вязкости смесью одного из указанных растворителей

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

с бутиловым спиртом в соотношении по массе 1:1 [4]. Наносят грунтовку на предварительно нагретую или холодную поверхность сельскохозяйственного изделия способом электропневматического распыления. Горючие вещества краски при этом образуют с кислородом воздуха пожароопасные смеси. При одновременном и достаточно большом загрязнении пространства внутри покрасочной камеры химическими веществами опасность возникновения пожара может привести к взрыву.

Таким образом, составляющими пожарной нагрузки технологического процесса сборки сельскохозяйственной техники являются:

- полиэфирные порошковые краски;
- индустриальное машинное масло.

Пожары, возникающие в покрасочной камере малярного участка ОЗ, отличаются высокой скоростью распространения огня по площади, высокой температурой, которая создаёт прямую угрозу обслуживающим работникам и соседнему оборудованию.

Пожары, возникающие на участке ремонта узлов и агрегатов сельскохозяйственной техники согласно ст. 8 [1] относятся к классу В, подкласса В1 [5]. Пожары, связанные с горением электроустановок, согласно ст. 8 [1] относятся к классу Е.

Для цеха по изготовлению, ремонту и сборке узлов и агрегатов технологическая среда по пожаровзрывоопасности 4-я группа пожаробезопасная, Участок ремонта согласно ст. 19 [1] относится к 22-му классу взрывоопасной зоны.

Для малярного участка технологическая среда второй группы пожаровзрывоопасная. Это обусловлено тем, что при распылении краски возможно образование смесей окислителя с парами ЛВЖ, в которых при появлении источника зажигания могут создаться условия для возможного пожара. Малярный участок относится к 0-му классу взрывоопасной зоны.

Вероятными причинами возникновения пожаров в цехе изготовления и ремонта узлов и агрегатов сельскохозяйственного назначения ООО «ПО «СЭЛФОРД» являются проведение огневых работ на ремонтируемом технологическом оборудовании, разряды статического электричества, НПУиЭ электрооборудования, искры фрикционные, атмосферные разряды грозовые, техническое состояние технологического оборудования неудовлетворительное, диверсионные акты.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Перечень основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию пожара, приведён в табл. 1.

Таблица 1. Перечень основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию пожара

Составляющие объекта	Факторы, способствующие возникновению и развитию пожара	Возможные причины пожара
1. Станочное оборудование 2. Камера покрасочная	1. Наличие ЛВЖ в оборудовании. 2. Герметичность оборудования нарушена. 3. Появление открытого пламени. 4. Технологические режимы работы оборудования не соблюdenы.	Технические причины: 1. Герметичность оборудования нарушена из-за дефектов уплотнительных и прокладочных материалов. 2. Возникновение фрикционных искр или искр при работе приводов станочного оборудования. 3. Техническое состояние оборудования неудовлетворительное. Организационные причины: 1. Отступление от требований проектной документации. 2. Ошибки в обслуживании и ремонте технических устройств, нарушение правил их эксплуатации. 3. Подача энергоресурсов прекращена. 4. Стихийные явления природного происхождения 5. Террористический акт, диверсия или умышленная порча.

Анализ пожарной опасности производственных объектов, находящихся в процессе эксплуатации показывает, что главными причинами пожаров из-за создания горючей среды и возникновения источника зажигания являются (ст. 95 [2]):

- замыкание в электросети;
- определённые физико-химические и взрывопожароопасные свойства ЛВЖ;
- уровень статического электричества повышен;
- нарушение работниками регламента по обслуживанию и ремонту оборудования;
- опасности природного происхождения;
- диверсии, террористические акты или умышленная порча.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Физический износ или механические повреждения станочного оборудования может привести как к частичной, так и к полной разгерметизации системы смазки или гидропривода и, как следствие, к потенциальному возникновению пожара.

Список использованных источников

1. О пожарной безопасности: Федер. закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ; принят Гос. Думой 18.11.1994 г. // Собрание законодательства РФ. – 1994. – № 35, ст. 3649. Режим доступа: www.pravo.gov.ru
2. Об утверждении Порядка учёта пожаров и их последствий: Приказ МЧС России от 21.11.2008 № 714; Зарег. в Минюсте России 12.12.2008 № 12842. Режим доступа: www.pravo.gov.ru
3. Об официальном статистическом учёте и системе государственной статистики в Российской Федерации: Федер. закон от 29.11.2007 № 282-ФЗ; принят Гос. Думой 09.11.2007 г.; одобр. Сов. Федерации 16.11.2007 г. // Собрание законодательства РФ. – 2007. – № 49, ст. 6043. Режим доступа: www.pravo.gov.ru
4. Пожарная безопасность. Общие требования. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Взамен ГОСТ 12.1.004-85; введ. 1992-07-01. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 81 с.
5. Пожарная безопасность. Термины и определения. ГОСТ 12.1.033-81. ССБТ. – Введ. 1981-08-27. – М. : Изд-во стандартов, 1981. – 7 с.
6. Прогноз обстановки с пожарами в Российской Федерации на 2017 г., предложения по снижению числа пожаров в Российской Федерации. Режим доступа:
7. Технический регламент о требовании пожарной безопасности: Федер. закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ; принят Гос. Думой 04.07.2008 г.; Одобр. Сов. Федерации 11.07.2008 г. // Собрание законодательства РФ. – 2008. – № 30 (ч.1), ст. 3579. Режим доступа: www.pravo.gov.ru

**Проблемы безопасности зданий арктического региона
Восточной Сибири**

**С.П. Амельчугов¹, И.С. Инжутов¹, Н.Ю. Клиндух¹, И.Н. Архипов¹,
А.С. Климов¹, Е.Ю. Гуменная¹, И.И. Терехова¹, Е.В. Данилович¹,
Д.В. Самородов²**

¹Сибирский федеральный университет

²Управление капитальных ремонтов и строительства г.Норильска

Процесс глобального потепления климата наиболее выражен на северных территориях Восточной Сибири, наблюдаемый тренд составляет в среднем 0,6°C за 10 лет [1]. Это выражается в усилении ветровых и снежных нагрузок на здания и сооружения, значительно отличающихся от нормативных значений, представленных на рисунке 1.



Рисунок 1. Изменения снежных и ветровых нагрузок. Значения * и **
приняты согласно СП 131.13330-2011 «Строительная климатология».

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Увеличение градиента сугробых осадков приводит к образованию сугробых теплоизолирующего слоя, препятствующему замораживанию грунта. На рисунке 2 показаны многометровые скопления снега во внутренних дворах городской застройки.



Рисунок 2. Сугробы во дворах.

Изменение температуры окружающего воздуха наиболее выражено в зимний период (см.рис.3).

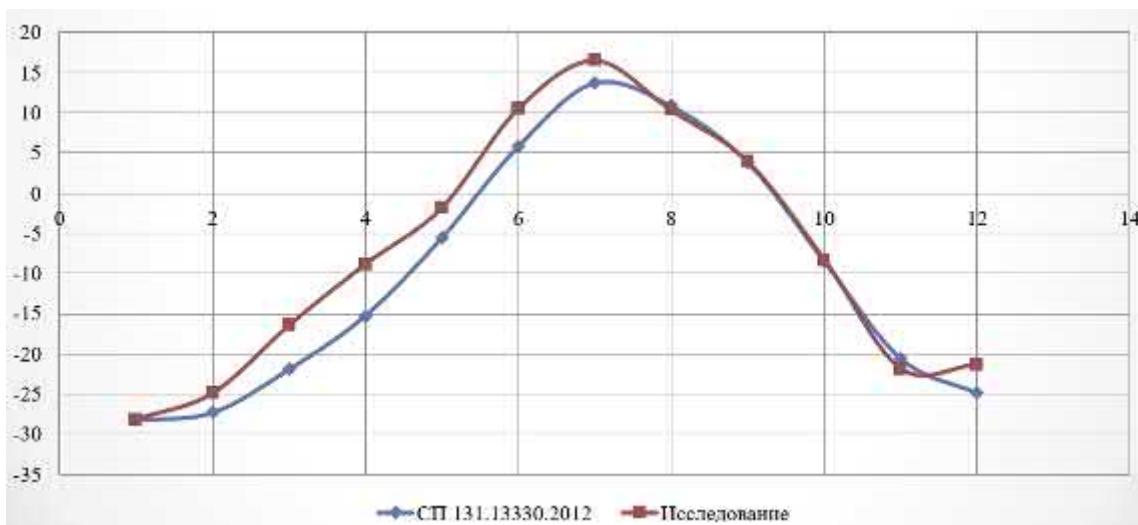


Рисунок 3. Изменение температуры воздуха в г.Норильске

Прогноз изменения климата по сценарию A1B предполагает приземное потепление территории Восточной Сибири к концу текущего столетия выше чем на 7,5 градусов Цельсия [3].

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

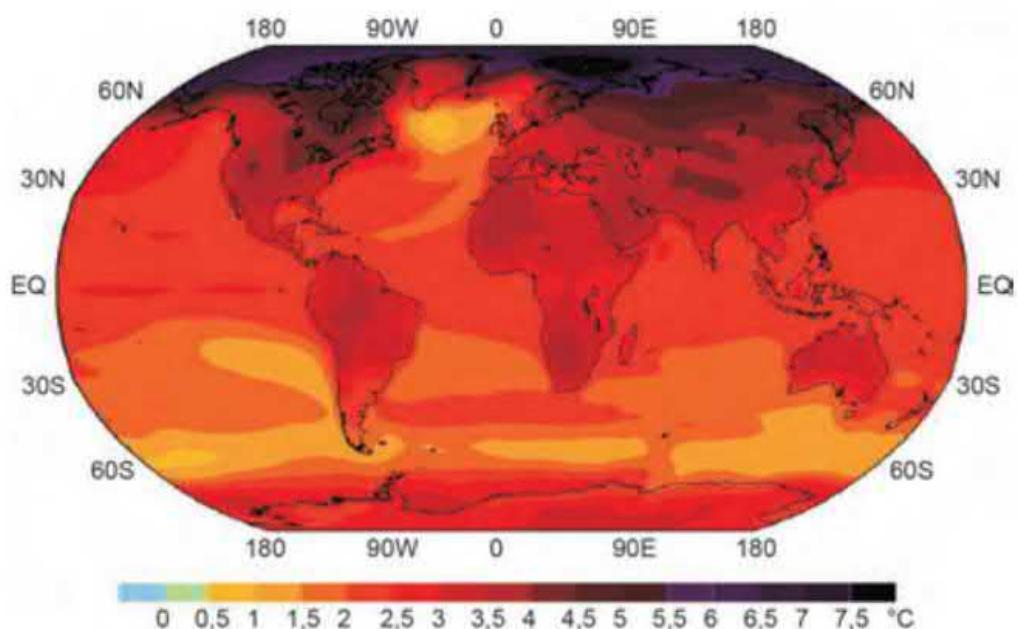


Рисунок 4. Глобальное изменение климата. Географическое распределение потепления в конце ХХI века.

По данным современных изысканий температуры грунта на глубине 10 -15 метров могут составлять +4-+6 °С и отличаются от установленных в 70-80 годов на 6-10°С. Расчет прогноза растепления многолетнемерзлого грунта представлен на рисунке 5. Согласно предварительным расчетам во второй половине ХХI века мерзлотная толща полностью деградирует.

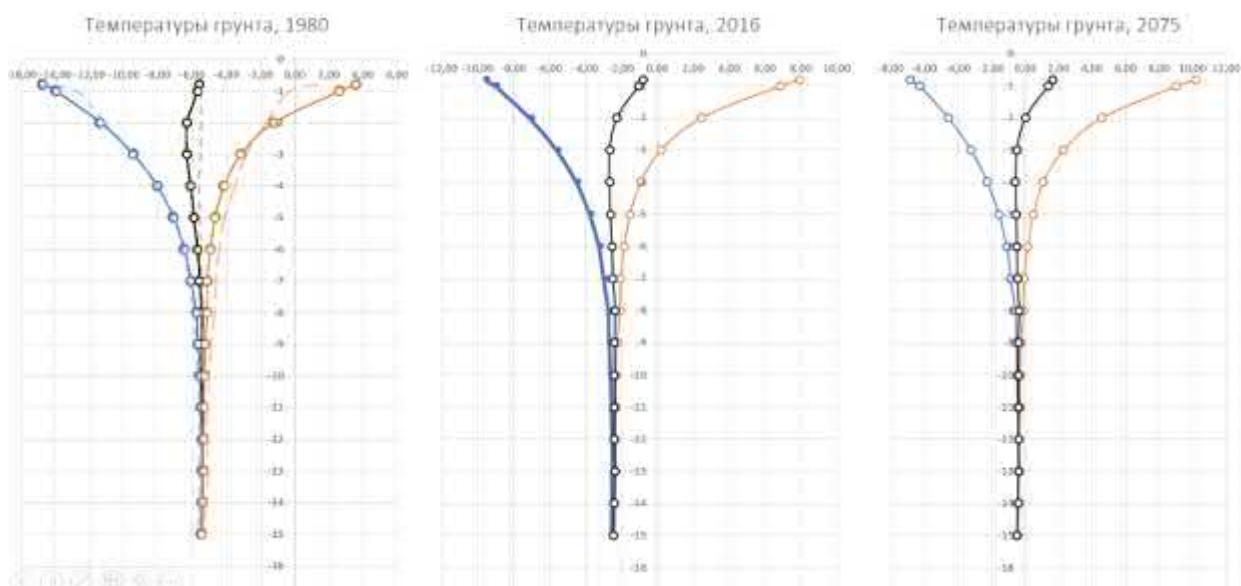


Рисунок 5. Растепление мерзлотной толщи

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Увеличение температуры деятельного слоя и увеличение его мощности приводит к деформациям оснований зданий и сооружений. Помимо природных факторов, большое влияние оказывают техногенные и антропогенные факторы: воздействия от эксплуатации зданий и сооружений, нарушение правил эксплуатации свайных фундаментов (ограничение проветривания технических подпольй, отсутствие организованных стоков), разрушение сетей.

Наиболее критическая обстановка с криогенными разрушениями зданий сложилась в г. Норильске. За последние годы в городе снесено 120 многоэтажных жилых домов (около 10% жилого фонда города). Из общего количества существующих 859 многоквартирных домов муниципального образования город Норильск, в настоящее время более 30% находятся в критическом состоянии (Рисунки 6 и 7).



Рисунок 6
Разрушения административных зданий
г. Норильска



Рисунок 7.
Разрушения жилых зданий
г. Норильска

Основным проектным решением для оснований зданий и сооружений являются комбинированные сваи: нижняя часть сваи выполняется из монолитного бетона, верхняя - часть из сборных железобетонных свай стыкованных свай [2].

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Параметрические исследования показали, что в узле сопряжения монолитной и сборной железобетонной свай грунты меняют свои механические свойства. Это вызывает неравномерные осадки грунтовых оснований и деформации сваи.

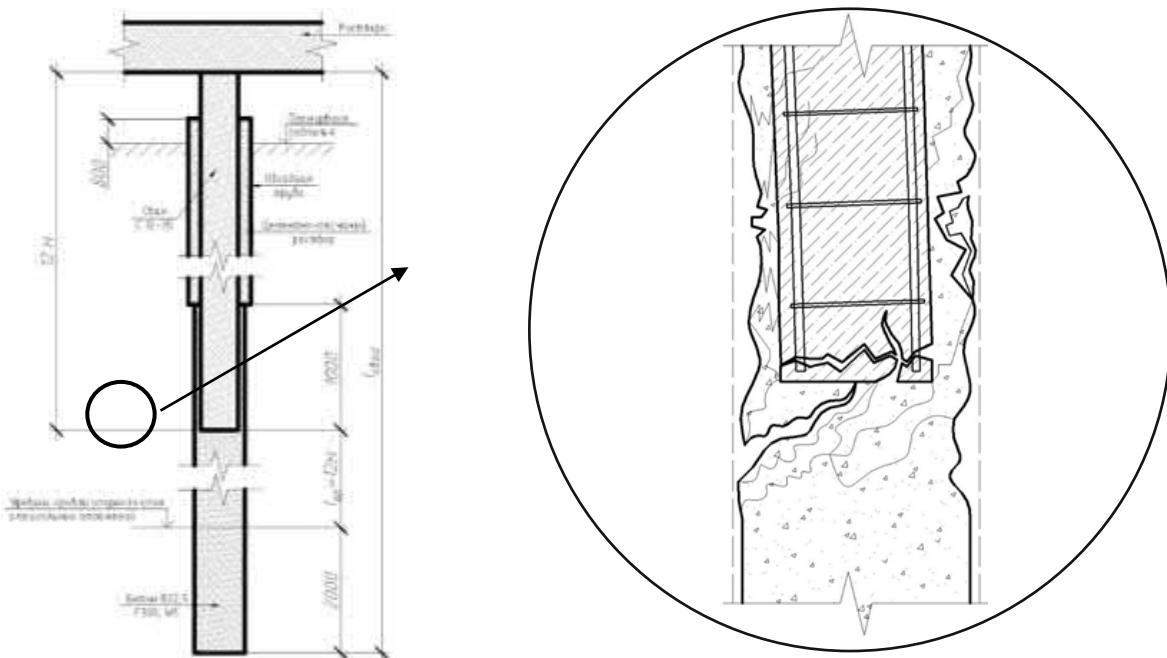


Рисунок 9. Характер разрушения типовой составной сваи

Характеристика водного режима на арктических территориях Восточной Сибири практически полностью отсутствует, поэтому обеспечение безопасности и устойчивости зданий исходя из условий водно-теплового режима не представляется возможным.

Таким образом, в настоящее время для арктических зданий и сооружений арктической зоны Восточной Сибири характерны следующие проблемы.

1. Проблемы изысканий

Пестрые грунтовые условия арктической зоны Восточной Сибири требуют подробных геологических, геокриогенных и гидрогеологических исследований. По данным современных изысканий температуры грунта на глубине 10 -15 метров отличаются от минус 10 до плюс 6°C. В расчетах механических свойств грунтов не учтена нелинейность фазового перехода воды в грунтах и переход грунтов в пластические деформации. Глобальное потепление и изменение ветровых и снеговых нагрузок может внести существенные корректировки в прогноз состояния многолетнемерзлой толщи.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

2. Проблемы проектирования и строительства

Принятое типовое решение по сборным свайным фундаментам для массовой застройки городах Норильск, Дудинка и других при сложных геологических условиях ошибочно. Отсутствует прогноз поведения различных конструкций фундаментов на оттаивающих многолетнемерзлых грунтах. Отсутствуют надежные сведения об эффективности приемов замораживания и/или поддержания в замороженном состоянии грунтов под зданиями. Каждая площадка застройки должна иметь свои решения на основе подробных и как можно более полных изысканий. Ограниченност в применении качественных строительных конструкций и материалов. Необходима информация о гидрологических исследованиях.

3. Проблемы строительства

Малый летний период. Отсутствие достаточного объема строительных машин, оборудования, механизмов. Большое количество дней, в которых строительство не ограничено по погодным условиям. Некачественные строительные смеси и материалы.

4. Проблемы эксплуатации

Несоблюдение правил эксплуатации привело к дополнительным изменениям грунтовых условий в границах застройки. Ограничение проветривания, неорганизованный дренаж ливневых вод, поврежденные сети – все эти факторы приводят к снижению механических свойств грунта не только в пределах деятельного слоя, но и ниже границы многолетнемерзлого грунта.

5. Проблемы утилизации

Застройка предполагает использование вентилируемых подпольй зданий для прокладки магистральных сетей и коммуникаций, поэтому полный снос зданий ограничен. Остающиеся свайные поля и ростверки фундаментов зданий утилизации не подлежат.

Решения:

- Отказ от типового проектирования. Проектирование объектов необходимо привязывать к конкретной площадке. При хороших условиях допускается высотное строительство, при сложных следует ограничивать здание по нагрузкам и этажности.

- Разработка систем геотехнического, геокриогенного и геогидрологического мониторинга, а также за состоянием несущих конструкций зданий. Разработка способов прогнозирования деформаций существующих зданий. Применение он-лайн сбора, передачи

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

информации о состоянии конструкций здания и его инженерных сетей, прекращение попадания снега и вод под здания, системы отвода ливневых вод, дополнительный дренаж, термостабилизация оснований зданий.

- Разработка проектных решений для использования деформированных фундаментов в качестве оснований для нового строительства. Расчет фактической несущей способности. Внедрение систем мониторинга со стадии нулевого цикла. Снижение нагрузок за счет применения деревянного строительства.

Список использованных источников

1. Технический отчет №349493 об инженерно-геологических изысканиях. ЛКиЗ института Норильскпроект.
2. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2016 год. – Москва, 2017. – 70 стр.
3. Оценка макроэкономических последствий изменения климата на территории Российской Федерации на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу. Москва, 2011.- 254 стр.
4. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2016 год. – Москва, 2017. – 70 стр.
5. СП 25.13330.2012 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88. – Введ. 2013-01-01. – Москва : ОАО ЦПП, 2012. – 236 с
6. Jafarov, E.E. Numerical modeling of permafrost dynamics in Alaska using a high spatial resolution dataset / E.E. Jafarov, S.S. Marchenko, V. E. Romanovsky // The Cryosphere, Author(s) 2012 – с. 613-624.
7. Nicolsky, D.J. Estimation of soil thermal properties using insitu temperature measurements in the active layer and permafrost / D.J. Nicolsky, V.E. Romanovsky, G.G. Panteleev // Cold Regions Science and Technology – 2008 – 10c.
8. Effect of loading character on analysis of pile and pile-foundation settlements / Bartolomei A.A., Omel'chak I.M. / Soil Mechanics and Foundation Engineering. 2003. Т. 40. № 5. С. 153-160.

**Оценка пожарной опасности склада круглого леса
(на примере ООО «ТМ БАЙКАЛ», Иркутская область)**

Т.О. Чикулаева

Научный руководитель: А.Н. Батуро

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Согласно статистическим данным в России на открытых складах круглого леса происходит порядка 1200 пожаров в год. Одним из крупных складов Иркутской области является склад предприятия ООО «ТМ Байкал» (г. Свирск). Экспертная оценка возможных последствий пожара позволят совершенствовать мероприятия по предотвращению пожаров. В связи с этим тема статьи является весьма актуальной.

Рассматриваемый склад круглого леса имеет площадь 4,14 га. Хранение древесины производится в штабелях высотой 7 м, длиной 100 м, шириной 6 м. Всего расположено 27 штабелей, которые разделены на три группы площадями: 1,5 га, 1,5 га, 0,64 га. Расстояние между группами составляет 20–50 м. Территория обнесена железобетонным забором высотой 3 м. Склад не оборудован системой молниезащиты, но для целей пожаротушения имеет 12 пожарных гидрантов, 2 закрытых пожарных водоема (по 500 м³) и 8 железнодорожных цистерн с водой.

При оценке количества древесины было установлено, что объем одного штабеля равен 4,2 тыс. м³, объем всех 27 штабелей равен 113,4 тыс. м³. Определена доля древесины в штабеле без пустот (0,785). Объем древесины составил 89 тыс. плотных м³. Также определена средняя плотность бревна (430 кг·м⁻³), и общая масса древесины на складе составила 38 тыс. т. Площадь размещения данной древесины составляет 37 тыс. м². То есть пожарная нагрузка склада составляет 1 027 кг/м².

Данная среда не является взрывоопасной, и бревна могут воспламениться от достаточно мощного источника. В связи с отсутствием системы молниезащиты пожар на складе может возникнуть из-за прямого удара молнии. Вероятность прямых ударов молний на 1 км² в год составляет 10^{-3} – 10^{-4} в зависимости от географической широты. Согласно [1] поражение возможно при совместной реализации двух событий – прямого удара молнии и отсутствия (неисправности) молниевывода. В районе предприятия грозовая деятельность имеет продолжительность 20–40 ч в год [2], среднегодовое число прямых ударов составляет 3 км⁻²·год⁻¹. Зная размеры штабелей, была рассчитана вероятность прямых ударов молнии в

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

штабель – $1,9 \cdot 10^{-2}$ в год. Иными словами, отдельно взятый штабель может быть поражен молнией 2 раза за 100 лет. Учитывая, что на складе расположено 27 штабелей, и молния может поразить любой из них, вероятность реализации возможных вариантов удара молнии составила 0,404 в год. То есть в течение 10 лет склад может быть поражен 4 раза.

Была определена возможность распространения пожара между штабелями. Так как расстояние между ними равно 8,4 м, то необходимо вычислить интенсивность теплового излучения на данном расстоянии. Для случая горения штабеля леса была применена методика расчета интенсивности теплового излучения [3].

Интегральная интенсивность теплового потока от горящей древесины составляет $155 \text{ кВт} \cdot \text{м}^{-2}$. При горении штабелей высотой 6–12 м высота пламени принимается равной удвоенной высоте штабеля (в рассматриваемом случае 14 м). С течением времени огонь будет распространяться во все стороны от места удара молнии, и длина фронта пламени будет расти. При этом будет увеличиваться и значение интенсивности теплового потока. Было принято, что в наиболее неблагоприятном варианте удар молнии приходится в центр штабеля, который расположен внутри группы. Загорание происходит по периметру поперечного сечения штабеля и распространяется от этой линии по поверхности штабеля в разные стороны (рис. 1).

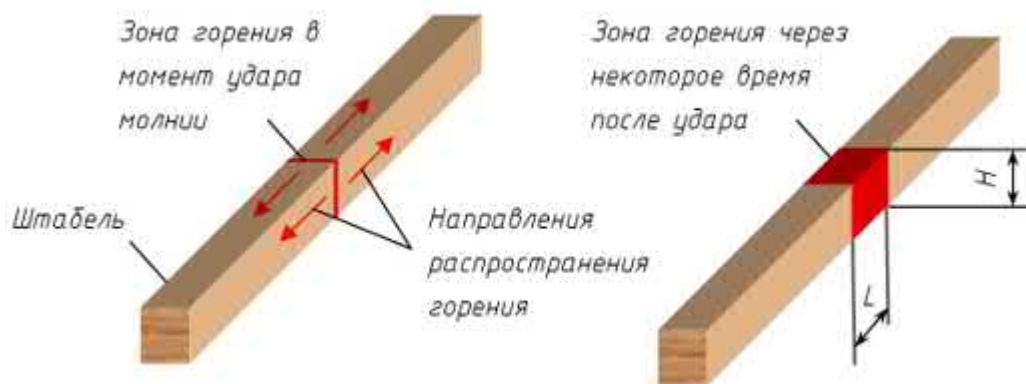


Рисунок 1. - Схема зоны горения в момент удара молнии и спустя некоторое время после него

Определена минимальная длина фронта пламени, при которой могут воспламениться соседние штабели. Для этого построена зависимость интенсивности теплового излучения от длины фронта пламени. Фактическое расстояние между штабелями равно 8,4 м, высота пламени – 14 м. Тогда, например, при длине фронта пламени 3 м

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

коэффициент облученности составит 0,17, а интенсивность теплового излучения будет равна $25,45 \text{ кВт}/\text{м}^2$. Определив по аналогии значения интенсивности теплового потока для различных длин фронта пламени, был получен график с помощью которого было установлено, что соседние штабели, расположенные на расстоянии 8,4 м от горящего, воспламенятся, когда длина фронта пламени станет равна 1,44 м (критическое значение интенсивности теплового облучения для древесины равно $12,9 \text{ кВт}\cdot\text{м}^{-2}$ [4]). При этом на соседних штабелях воспламенится участок, аналогичной длины.

Также определено время, через которое фронт пламени примет длину 1,44 м и произойдет воспламенение соседних штабелей. Данное время составило 24 с (линейная скорость пламени равна $0,03 \text{ м}\cdot\text{s}^{-1}$). После загорания соседнего штабеля (рис. 2, а) пламя будет распространяться по его длине в обе стороны, а также по его верхней грани (рис. 2, б), а затем по противоположной стороне (рис. 2, в). Таким образом, чтобы пламя смогло распространиться на очередные штабеля, оно должно пройти сначала расстояние, равное ширине штабеля (6 м), а затем расстояние, равное его высоте (7 м), то есть 13 м. Данное расстояние пламя пройдет через 433 с. За это время пламя пройдет также 13 м вправо и влево по длине штабеля, то есть всего 26 м. Следовательно, через $24 + 433 = 457$ с от момента удара молнии длина пламени на первом штабеле составит $1,44 + 26 = 27,44$ м. Как только это произойдет, воспламенятся следующие штабели и т.д.

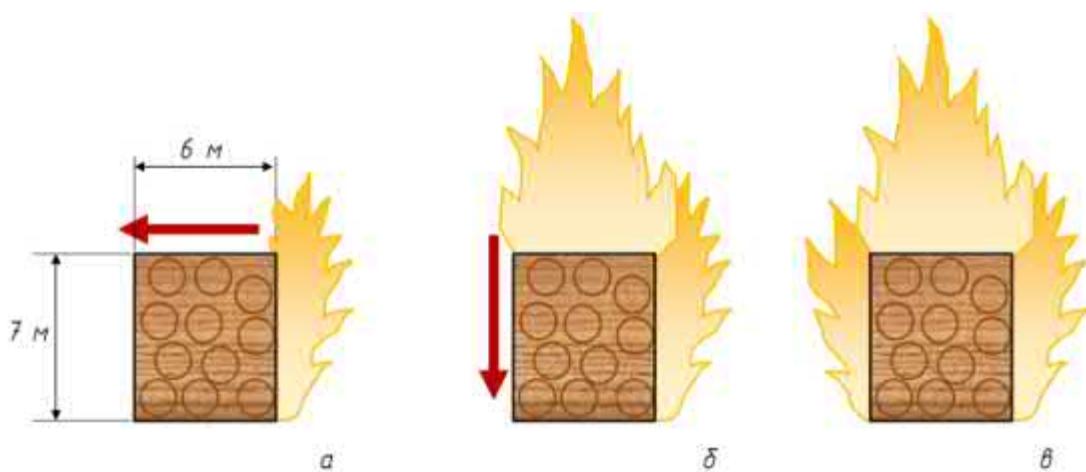


Рисунок 2. - Схема движения пламени по одному штабелю после загорания:

- а – воспламенение стороны, обращенной к горящему штабелю;
- б – распространение пламени на верхнюю грань штабеля;
- в – распространение пламени на противоположную сторону штабеля

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Однако время развития пожара ограничено: согласно плану тушения пожара время свободного развития составляет 17 мин. Далее пожар будет локализован силами противопожарной службы. За время до прибытия противопожарной службы пламя пройдет по длине штабеля 61,2 м, то есть не охватит штабель целиком. Таким образом, на момент прибытия сил и средств пожарной охраны группа штабелей не будет полностью охвачена огнем, и работник, находящийся на расстоянии 30 м от склада, не будет подвержен прямому тепловому облучению. Поэтому вероятность поражения человека на расстоянии 30 м можно считать равной 0.

Для категорирования склада по пожарной опасности согласно [5] была проведена оценка величины индивидуального риска. Так как пожар на складе круглого леса не может развиться до таких масштабов, при которых человек мог бы получить поражения (благодаря своевременным действиям пожарных расчетов), то условная вероятность поражения человека на расстоянии 30 м от штабелей равна 0. Поэтому индивидуальный риск также будет также равен 0. Подчеркнем, что определяющую роль в этом играет своевременное прибытие пожарных расчетов (время следования равно 1 мин). Тем не менее, величина индивидуального риска на расстоянии 30 м от штабелей не превышает 10^{-6} в год, и, следовательно, склад круглого леса не относится к категории ВН. Склад относился бы к категории Гн, если бы в нем хранились негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии. Однако подобных процессов на складе нет. Следовательно, он не может относиться к категории Гн.

Таким образом, склад необходимо отнести к категории ДН, к которой относятся наружные установки, в которых хранятся в основном негорючие вещества и материалы в холодном состоянии, и не относящиеся к категориям АН, БН, ВН, ГН. Исходя из определенной выше категории к складу должны применяться соответствующие противопожарные требования.

Список использованных источников

1. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением № 1). Принят Госстандартом СССР 14 июня 1991 г. Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2006.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

2. Правила устройства электроустановок / Министерство топлива и энергетики Российской Федерации; Утв. приказом Минэнерго РФ № 204 от 8.07.2002. – 7-е издание. – М., 2002. – 695 с.
3. Кудаленкин В. Ф. Пожарная профилактика в строительстве: Учебник. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1985. – 452с.
4. ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. Принят Росстандартом 27 декабря 2012 г. Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2014.
5. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с Изменением № 1). Принят МЧС России 25 марта 2009 г. Официальное издание. М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

**Проблемы применения активной молниезащиты
в Российской Федерации**

П.С. Сучкова, С.Н. Ульева, А.Л. Никифоров

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

На сегодняшний день количество предлагаемых отечественных систем молниезащиты ограничено, а нормативно-правовая база устарела или вовсе отсутствует. Все имеющиеся в мире системы молниезащиты можно разделить на два класса по типу действия молниеприемника на традиционную систему и активную систему молниезащиты.

Основное отличие активной молниезащиты от «традиционной» является наличия активного молниеприемника, который реагирует на рост напряженности электромагнитного поля, возникающий при приближении грозового фронта.

При наличии большого количества предложений на российском рынке специалисты отмечают множество недостатков данной системы и нецелесообразности использования ее для защиты от молний, в том числе для защит взрывоопасных объектов [9].

При разработке проекта активной молниезащиты не учитывается российская нормативно-правовая база. Основой активной молниезащиты является французский стандарт NFC 17-102 «Protection of structures and open areas against lightning using early streamer emission terminals» (NFC 17-102 «Защита конструкций и открытых площадок от молний с использованием воздушных терминалов с ранним выбросом стримера»). На основе него многочисленные компании разрабатывают собственные стандарты и нормы, которые не подтверждаются юридически и опытно. Начало подбора системы активной молниезащиты начинается примерно также, как и стандартной выбором уровня защиты для конкретного объекта.

В соответствии с [10], уровень защиты определяется, исходя из следующих условий:

1. Замещающая рабочая площадь сортирования. Условная территория, с которой возможно поражение объекта молнией. Зависит от габаритов и формы объекта;

2. Соотношение ожидаемой и признанной частоты поражений объекта молнией. Характеризует реальную актуальность установки молниезащитной системы;

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

3. Местоположение объекта. Вероятность поражения одиночного объекта, расположенного на возвышении, больше в сравнении с объектом, находящимся в плотной застройке;

4. Опасности, возникающие в случае удара молнии в объект. Зависят от ряда факторов: горючесть материала стен/кровли, стоимость объекта, количество людей на объекте и возможность их эвакуации, экологические последствия удара.

Необходимый уровень защиты должен определяться с учетом всех этих опасностей.

Замещаемая рабочая площадь собирания относительно объекта выбирается в соответствии с наивысшей точкой и рассчитывается по формуле:

$$A_c = 9 \cdot \pi \cdot H^2$$

Где H – высота, защищаемого объекта.

Наивысшей точкой выбирается высота защищаемого здания, так как нормативно-правовая база активной молниезащиты никак не описывает дополнительное расстояние от дыхательной арматуры в отличие от РД.

Ожидаемая частота ударов молнии в строение рассчитывается:

$$N_d = N_{g\ max} \cdot A_c \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$$

Где $N_{g\ max} = 2 \cdot N$ - среднегодовая плотность ударов молнии в районе, в котором расположен объект;

C_1 – выбирается в соответствии с окружением другими объектами или деревьями, равными или превосходящими его по высоте.

Точного описания выбора или расчета удельной плотности ударов молнии в стандарте нет, поэтому выбирается аналогично расчета стрежневой молниезащиты и принимается равным 3.

Признанная частота ударов молнии в строение рассчитывается по формуле:

$$N_c = 5.5 \cdot 10^{-3} / C$$

Где $C = C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5$.

C_2, C_3, C_4, C_5 выбирается из таблиц в соответствии с материалом крыши и стен, стоимости объекта, количество людем на объекте и последствий удара молнии.

Следующим шагом является определение необходимости защиты.

$N_d \leq N_c$ - защита не требуется;

$N_d < N_c$ - защита требуется.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Следовательно, по данной методике необходимый уровень активной молниезащиты определяется в соответствии с таблицей 1.

Таблица №1 - Определение уровня защиты

E	Защитный уровень
$E > 0,95$	уровень I
$0,80 < E \leq 0,95$	уровень II
$0 < E \leq 0,80$	уровень III

Можно сделать вывод, что нормативное обоснование активной молниезащиты имеет множество недостатков и пробелов в определение необходимости защиты и постоянных величин. Дальнейший расчет зон и выбор комплектующих предоставляется каждой организацией отдельно. Расчет зон, высоты молниеотвода и необходимое количество каждой организация по устройству и монтажу активного молниезащиты трактует сама, при этом модифицируя и видоизменяя его на свой лад. Последующий расчет активной молниезащиты рассмотрим на примере устройства предложенного организацией «ГазХимКомплект». Данная организация предоставляет методику расчета активной молниезащиты с молниеотводом М-200, который имеет сертификат соответствия № ССВЭ RU.M064.H.00938 и разрешение на применение № РСС 00-33816.

«ГазХимКомплект» предлагает методику расчета количества активных молниеотводов М-200. Все элементы молниеотвода активного смонтированы в герметичном корпусе, на внешней поверхности которого расположена изоляционная конструкция, предохраняющая от развития поверхностного электрического разряда, а также система защитных разрядников, предохраняющих молниеотвод от разрушения в момент разряда молнии.

В верхней части активного молниеотвода находится молниеприемный стержень и четыре антенны, устройство молниеотвода представлено на рис1. Нижний фланец предназначен для крепления по месту установки и имеет дополнительные винты для заземления молниеотвода. Высота конструкции — 2.3 метра, вес — 14 килограмм. Активный молниеотвод М-200 выпускается серийно.



Рисунок 1. Активный молниеприемник М-200

По заявке «ГазХимКомплект» пространственная конфигурация зоны действия молниеприемника позволяет осуществлять эффективную защиту зданий и сооружений различной конфигурации, характеристика зон защиты представлена на рис.2.

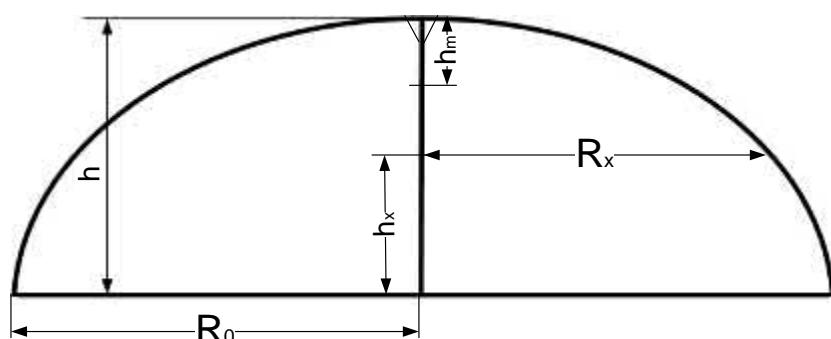


Рисунок 2. Пространственная конфигурация зоны действия молниеприемника

Где h_x — высота защищаемого объекта, м;

R_x — радиус зоны защиты объекта на высоте, м;

h — высота до вершины молниеприемника, м;

h_m — высота молниеприемника, м;

R_0 — радиус зоны защиты объекта на уровне земли, м;

K — коэффициент, полученный экспериментально.

В соответствии с уровнем защиты «ГазХимКомплект» предлагает вероятность защиты молниеприемником М-200:

1. Уровень 1, вероятность защиты $P=0,995$; $K=0,01$;
2. Уровень 2, вероятность защиты $P=0,98$; $K=0,005$;
3. Уровень 3, вероятность защиты $P=0,95$; $K=0,003$.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Расчет зон защиты производится по формулам:

$$R_0 = \sqrt{\frac{h}{K}}$$

$$R_x = \sqrt{\frac{h - h_x}{K}}$$

При этом в данной методике предлагается выбрать из таблице радиус защиты (R_0) в соответствии с уровнем защиты и высотой до вершины молниеводителя, данные для выбора радиуса защиты по уровню представлены в таблице 2.

Таблица №2 - Радиус защиты R_0 , м

h , м	Уровень I	Уровень II	Уровень III
2	14	20	26
3	17	25	32
4	20	28	37
6	25	35	45
8	28	40	52
10	32	45	58
15	38	55	71
20	45	63	82
30	55	78	100
40	63	89	115
60	77	109	141
80	89	126	163

Анализируя методику расчета уровня защиты и зон можно выделить несколько существенных недостатков и пробелов, которые влекут за собой вероятность удара молнии в объект, что абсолютно недопустимо для взрывоопасного объекта.

При определении рабочей площади сопирания нет описания и обоснования выбора наивысшей точки, как например в РД [2] относительно дыхательных арматур. В предлагаемых организациях прописывается, что активный молниеприемник устанавливается

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

в наивысшей точке объекта, при этом не описывается, что именно за объект частный дом, высотное здание, здание архитектурного наследия или промышленный объект. Данный аспект в определении уровня защиты играет важную роль в особенности размещения и функциональной направленности объекта и его защищенности.

Ожидаемая частота ударов молнии также не может быть точно рассчитана, так как зависит от рабочей площади сбиания, а также среднегодовой плотности ударов молнии в районе, в котором расположен объект. При этом нахождение среднегодовой плотности ударов молнии нигде не прописано, а также нет ссылок на нормативно-правовой документ в отличие от определения удельной плотности ударов молнии по РД [2].

Признанная частота ударов молнии в строение характеризуется четырьмя показателями при этом нет обоснования и ссылок на документы при определении C_3 так называемого риска объекта и параметров данного показателя. Следовательно, нельзя точно определить к какому риску относится объект и его вероятность возникновения аварии.

При расчете зон основным и главным недостатком является, то, что единой методики расчета зон активной молниезащиты нет, так как каждая организация, имеющая необходимую документацию, которая позволяет производить устройство и монтаж молниеотвода придумывает собственную методику, по которой их молниеотвод «защищает» объект. При этом полное отсутствие нормативно-правовой базы в данной сфере никак не влияет на увеличение спроса на данное устройство.

Таким образом, разбирая запатентованную методику «ГазХимКомплект» можно опять же сказать, что в ней полностью отсутствуют упоминания о дыхательной арматуре и других выступающих конструкциях, а также месте размещения и количество молниеотводов или дополнительного обоснования для расчета нескольких молниеотводов.

Большим пробелом в пространственной конфигурации является заявленное расстояние от наивысшей точки объекта до молниеприемника. Данное расстояние никак не описывается в методике расчета зон защиты, следовательно, можно сказать, что данная методика не дает гарантии безопасности при установке активной молниезащиты.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Одним из недостатков является и расчет радиуса защиты R_0 . В методике предлагается как рассчитать, так и найти в таблице данное значение. Если расчет обоснован формулой, то значение из таблицы можно рассматривать по-разному, так как найти величину радиуса защиты R_0 предлагают в соответствии с высотой от фундамента до вершины молниеотвода и уровня защиты, в которых уже было перечислено множество ошибок и недостатков.

Таким образом, устройство активной молниезащиты имеет множество недостатков в области определения уровня и зон защиты, которые влекут за собой снижение безопасности на маслопливохранилище или вовсе ее отсутствие, в связи с отсутствием нормативно-правовой базы и рассмотрение особенностей функционального назначения объекта.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». - Режим доступа: www.pravo.gov.ru
2. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений РД 34.21.122 87- Режим доступа: www.pravo.gov.ru
3. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций СО 153-34.21.122-2003- Режим доступа: www.pravo.gov.ru
4. Зоричев А.Л. «Первая Российская конференция о молниезащите», <http://www.teziz.ru/pages.phtml?menu=1&page=14>;
5. «Современные технологии молниезащиты», http://www.mzke.ru/sovremenneye_tekhnologii_molniezashhity.html;
6. «Активная молниезащита-приемущества под вопросом?», <http://komfortnyj-dom.info /active-lightning -benefits-under-the-question-2.html>;
7. «Активная молниезащита», <http://www.zandz.ru/molniezashchita/vneshnyaya/aktivnaja.html>;
8. «Как обстоит дела с активной молниезащитой в мире?», <https://www.amnis.ru/aktivnaya-molniezashchita>;
9. Луканов О.Г., «Обзор систем молниезащиты, предлагаемых на российском рынке», <http://www.krovlirussia.ru/rubriki/materialy-i-tehnologii/molniezashchita/obzor-sistem-molniezashhity-predlagayemyx-na-rossijskom-rynke>;
10. NF C 17-102, французский стандарт на системы активной молниезащиты.

Рекомендации по пожарной безопасности электрического отопления зданий, эксплуатируемых в условиях Крайнего Севера и Сибири

Г.В. Боков, В.А. Пехотиков

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Пожары, связанные электрическими причинами зарегистрированные в 2018 году составляют 33,4 %, а материальный ущерб достиг 41 % от общего ущерба нанесенного пожарами в Российской Федерации. Серьезную озабоченность вызывает данная статистика применительно к жилым и общественным зданиям.

Улучшение качества жизни населения, проживающего и работающего в условиях Крайнего Севера и Сибири, неразрывно связано с электрификацией этих районов. Применение электрической энергии для отопительных процессов в районах Крайнего Севера имеет непосредственное преимущество перед использованием традиционных систем отопления и способствует улучшению жизнедеятельности населения этих районов.

Сложностью эксплуатации систем центрального отопления в условиях низких температур является потери в тепловых трассах, трудности ремонта оборудования, высокая вероятность аварии в самый критический зимний период, проблемы с топливом, затраты при его транспортировке. Поэтому в настоящее время наметилась тенденция к переходу на электрическое отопление зданий и сооружений, как основной вид отопления и особенно в местах близких к электрическим станциям.

Применение централизованного электрического отопления в зданиях в условиях Крайнего Севера и вопрос, обеспечения пожарной безопасности систем электрического отопления зданий актуальны на данный момент.

Когда для отопления применяется электрическая система, то с целью обеспечения ее пожарной безопасности необходимо выполнение установленных требований. Действующие нормативные документы [1], [2], [3], включая публикации МЭК, связанные с пожарной безопасностью, не в полной мере учитывают особенности пожароопасных проявлений таких систем, поэтому они не могут быть в полной мере учтены проектными, монтажными и эксплуатирующими организациями. Вопросы пожарной безопасности при применении электрических приборов,

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

используемых для отопления помещений зданий, требуют учета отличительных особенностей, в том числе и климатических.

Наибольшую актуальность данный вопрос обретает в зимний период в условиях Крайнего Севера, а особенно при возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с отоплением жилых и общественных зданий, имеющих централизованную систему отопления от тепловых энергетических станций с использованием теплотрасс.

Вместе с тем, в России имеются районы, в которых довольно широко для отопления домов используется электрическая энергия. Это, как правило, поселки, расположенные вблизи гидроэлектростанций и атомных станций, где применение электроэнергии для целей отопления экономически целесообразно. Особенno следует отметить районы Крайнего Севера и Сибири в зонах электроснабжения Богучанской ГЭС, Билибинской АЭС, Кольской АЭС.

В связи с отсутствием требований в нормативно-технической документации, учитывающих климатические особенности Крайнего Севера и Сибири, возникла необходимость разработать рекомендации по пожарной безопасности для систем электрического отопления, учитывающие особенности, характерные для северных районов нашей страны.

Использование системы электрического отопления в домах позволило бы снизить вероятность чрезвычайных ситуаций, из-за пожара, но при этом необходимо обеспечить пожарную безопасность элементов необходимого для этих целей электрооборудования.

Принимая во внимание перспективность данного вида отопления, необходимо обращать внимание на вопросы пожарной безопасности при разработке рациональных систем отопления с использованием электрической энергии. Например, использование электропроводящих бетонов для создания нагревательных элементов систем отопления являются перспективным шагом вперед, так как их применение позволит сохранить все преимущества электрического отопления в части пожарной безопасности.

Аналитический обзор показал, что стационарные системы электрического отопления зданий преимущественно содержат нагревательные приборы низкотемпературного класса, исключающие возможность ожога людей при соприкосновении с ними, а также загорания. При этом допускается применение для отопления масляных радиаторов, электротепловентиляторов, греющих кабелей без ограничений по пожарной безопасности и при отсутствии рекомендаций

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

по ее обеспечению. Такое положение представляет серьезные недостатки в части обеспечения пожарной безопасности зданий, как на стадии проектирования, так и в надзорной сфере.

В ходе проведенных исследований электрической части проектов и монтажа систем электрического отопления зданий в условиях Крайнего Севера, были рассмотрены технические решения и изучена технология электромонтажных работ, применяемая при строительстве домов жилого поселка в Красноярском крае. В связи с широкими масштабами такого строительства очень важным является вопрос обеспечения пожарной безопасности системы электрического отопления и горячего водоснабжения жилых домов, общественных зданий и сооружений с учетом климатических особенностей. В процессе обследования ряда домов с системами электрического отопления и горячего водоснабжения, строящихся и готовых к эксплуатации, были отмечены недостатки, таких систем в части пожарной безопасности. Наиболее характерные из них отличаются рядом особенностей, среди которых необходимо отметить следующие:

- электрические схемы квартир принципиально мало отличаются друг от друга. В основном отличие наблюдается в типах нагревательных приборов и характере монтажа электропроводок и коммутационной аппаратуры;

- схема электроснабжения домов выполнена с применением защитного РЕ проводника. Квартирные щитки укомплектованы вводным автоматом, конструктивно совмещенным с УЗО дифференциального тока, и группой автоматических выключателей для защиты электрических цепей отдельных нагрузок. Оболочка распределительного щита металлическая с закрывающейся крышкой. Щит может располагаться непосредственно на деревянной стене;

- электрический нагревательный прибор может располагаться на деревянной стене с зазором. По нормам расстояние от нагревательного прибора до строительной конструкции должно составлять не менее 60 мм. Подвод проводов, питающих электрические отопительные приборы, осуществлен в пластмассовой арматуре (коробе);

- необходима установка подложки между деревянным основанием стены и блоком розеток. Ее отсутствие не исключает термического воздействия на дерево теплоты, которая может образоваться из-за перегрева контактов при повышенном переходном сопротивлении или перегрузке в розетке. Данное обстоятельство требует в процессе монтажа устанавливать подложку между стеной и розеткой из

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

негорючего материала или материала класса воспламеняемости не хуже ПВ-О (ГОСТ 28779-90 [4]), или использовать розетку с оболочкой из аналогичного материала.

Появление источника зажигания от данного электрооборудования во многом зависит от надежности его элементов и количества узлов, представляющих пожарную опасность. Говоря о разнообразии конструкций нагревательных приборов, используемых для отопления, следует отметить, что регуляторы температур представляют опасность и при их неисправности отопительные приборы могут стать источником зажигания. Данное обстоятельство позволяет рекомендовать схемно-конструктивное решение, при котором датчики температур регуляторы и отопительные приборы располагаются непосредственно в отапливаемом помещении, а управляющие устройства заключены в отдельном квартирном щитке, ящике или шкафу.

Применение систем электроснабжения с электрическим отоплением должно быть обосновано на стадии проектирования зданий. При этом должны выполняться действующие требования пожарной безопасности, установленные для таких систем Сводами правил [2], [3]. Вместе с тем, следует отметить, что действующие нормативные документы в части элементов систем электрического отопления не учитывают особенностей эксплуатации, характерных для районов Крайнего Севера. Разработанные ВНИИПО рекомендации по обеспечению пожарной безопасности систем электрического отопления зданий эксплуатируемых в условиях Крайнего Севера [5] обращают внимание на особенности срабатывание аппаратов электрической защиты при возможных низких отрицательных температурах окружающей среды, а также на особенности заземления электрооборудования.

В реальной жизни, в случае не эффективной работы централизованных систем электрического отопления в домах, не исключается дополнительное применение переносных электрических нагревательных приборов в целях отопления помещений, особенно в условиях низких температур Крайнего Севера и Сибири. При этом возрастет нагрузка на электропроводки, которые не предназначены для отопления, и в результате они могут оказаться в режиме перегрузки, способствующей возникновению загорания в элементах электрической сети. Для исключения возможности загорания электропроводки от перегрузки должно быть обеспечено соотношение между сечениями проводников, номинальными токами аппаратов электрической защиты

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

и их защитными характеристиками, исключающее протекание токов пожароопасного значения, как в помещении, так и снаружи здания. Поэтому при проектировании, монтаже и эксплуатации не только систем электрического отопления, но и в целом для электрических сетей должны быть учтены климатические особенности и предусмотрен резерв мощности.

Электрическое отопление зданий может производиться различными теплоаккумулирующими и не аккумулирующими установками. Теплоаккумулирующие установки имеют слой негорючего материала, отделяющего источник теплоты от горючих материалов помещения, и тем самым обеспечивающего более высокий уровень пожарной безопасности по сравнению с не аккумулирующими отопительными приборами.

В рамках данной работы проводились экспериментальные исследования переносных масляных радиаторов, предназначенных для бытового применения, в аварийных режимах работы и при отклонениях их от правильной эксплуатации.

В качестве отклонений от нормальных условий, были воспроизведены следующие режимы:

- ухудшенного теплоотвода;
- повышенного напряжения;
- отказа терморегулятора;
- неправильной эксплуатации (имитация падения нагревателя в горизонтальное положение);
- комбинации перечисленных режимов.

Проведенные эксперименты с маслонаполненным электрическим радиатором показали, что во всех проведенных режимах испытаний, он соответствует установленным требованиям, но может стать причиной пожара в случае его падения. При этом возможны варианты разрыва корпуса с воспламенением перегретых паров масла даже при исправном терморегуляторе, т.к. вследствие инерционности он не успевает сработать до возникновения пожароопасных проявлений.

Учитывая современную тенденцию применения электронагревательных приборов для целей основного отопления зданий, рекомендуется использовать преимущественно стационарно закрепленные сухие низкотемпературные электронагревательные приборы в районах Крайнего Севера. Использование масляных радиаторов допустимо при условии их жесткого закрепления на несущем основании.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Внедрение разработанных Рекомендаций [5] позволит на стадии проектирования повысить уровень пожарной безопасности и квалифицированно осуществлять надзор за ее состоянием в процессе эксплуатации электрического отопления и горячего водоснабжения зданий в условиях Крайнего Севера и Сибири. Представленный алгоритм проведения технического освидетельствования систем электрического отопления и горячего водоснабжения определяет процедуру выявление недостатков в обеспечении их пожарной безопасности на стадии приемки объекта защиты в эксплуатацию.

Вывод. При проектировании электрической части зданий, эксплуатируемых в условиях Крайнего Севера и Сибири целесообразно учитывать не только установленные требования пожарной безопасности, но и комплекс обоснованных требований, обусловленных климатическими особенностями этих регионов.

Список использованных источников

1. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в редакции Федерального закона от 13.07.2015 г. № 234-ФЗ). М: ВНИИПО, 2015.148 с.
2. Свод правил по проектированию и строительству. СП 31-110-203 Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий. – М.: ГОССТРОЙ РОССИИ. – 2004.
3. СП 256.1325800.2016 «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа»
4. ГОСТ 28779-90 (МЭК707-81)"Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения воспламеняемости под воздействием источника зажигания"
5. Боков Г.В, Пехотиков В.А, Кузнецова Е.В. Обеспечение пожарной безопасности систем электрического отопления зданий, эксплуатируемых в условиях Крайнего Севера: рекомендации. М.: ВНИИПО. 2012. 17 с.

**Особенности оценки соответствия пожарной безопасности
деревянных зданий индустриального производства
в Арктических условиях**

**С.П. Амельчугов, А.Ю. Климов, М.Л. Берсенева, Н.Ю. Клиндух,
А.А. Якшина, Е.В. Данилович, О.С. Никитина**

Сибирский федеральный университет

В районах Крайнего Севера отсутствуют возможности для испытания конструкций на противодействие террористическим угрозам, ряд конструкций не соответствует условиям эксплуатации, в ходе строительства, исходя из доставки грузов в период навигации, предполагается длительное хранение строительных конструкций и материалов, при этом сохранение заданных производителем свойств не обеспечивается, отсутствуют условия возврата продукции вследствие производственного брака.

Оценка факторов пожаров на объектах деревянного домостроения

Пожары в зданиях и сооружениях обусловлены техническими факторами (застройкой, объемно-планировочными решениями, состоянием электроустановок, систем отопления и т.д.), воздействием природных факторов (переход от пожаров, молнии, землетрясения и пр.), а также человеческим фактором. Компонентами для оценки пожарного риска являются возникновение пожара, развитие пожара, тушение пожара и минимизация воздействия опасных факторов пожаров. Эти компоненты напрямую зависят от технических, природных и социальных факторов (см. рис.1).

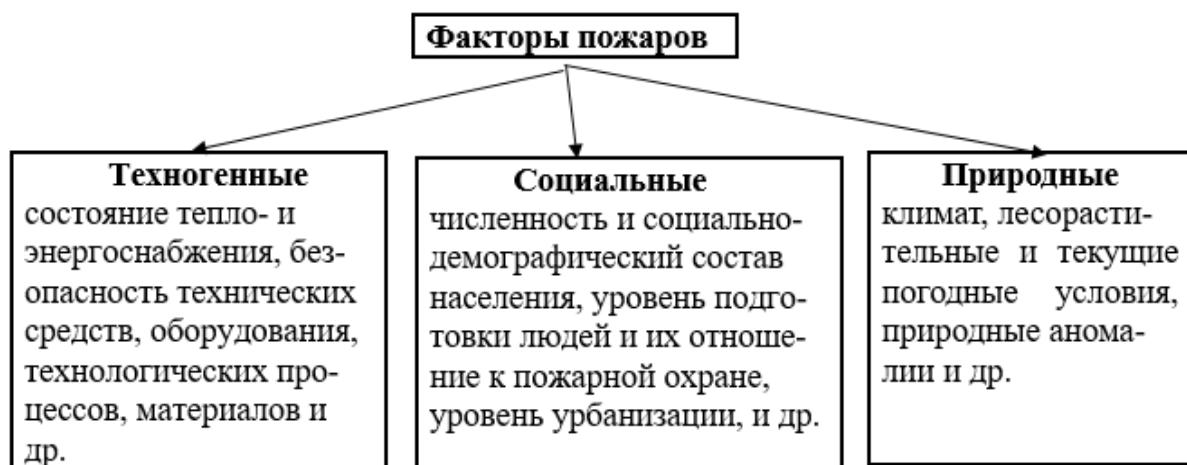


Рисунок 1. - Факторы пожаров объектов деревянного домостроения

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Поэтому разработан альтернативный механизм оценки соответствия деревянного домостроения индустриального промышленного производства требованиям безопасности, включая антитеррористические. Для этого принято, что под объектом деревянного домостроения промышленного производства (ОДДП) понимаются здания и сооружения любого назначения, в том числе входящие в их состав сети инженерно-технического обеспечения, системы инженерно-технического обеспечения, системы предотвращения пожара и системы противопожарной защиты. ОДДП является продуктом, на который распространяются нормы и правила технического регулирования. Процессы изысканий, а также проектирования, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации объемной строительной системы подземной части здания в ОДДП не входят. Функциональное назначение ОДДП определяют: уровень ответственности, возраст, физическое состояние и количество людей, возможность пребывания людей в состоянии сна, возможные опасные воздействия технологических процессов, класс функциональной пожарной опасности и эти объекты классифицируются в соответствие Федеральными законами о технических регламентах. Минимально необходимые требования к ОДДП (в том числе к входящим в их состав сетям инженерно-технического обеспечения, системам инженерно-технического обеспечения, системам предотвращения пожара и системам противопожарной защиты, а также к связанным со ОДДП процессам монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации (сноса) подлежат обязательному подтверждению соответствия.

Предлагается, что соответствие процессов проектирования ОДДП, утверждение функционального назначения, допускаемой области применения и комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта деревянного домостроения промышленного производства в населенных пунктах определяются на основании Технического свидетельства (ТС) о пригодности новой продукции для применения в строительстве на территории Российской Федерации. Документальное удостоверение соответствия ОДДП требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил и ТС выполняется в форме обязательной сертификации. Документальное удостоверение соответствия монтажа, наладки и утилизации ОДДП с учетом реализации требований строительных, санитарных, пожарных, экологических, а также других норм безопасности, утвержденных в соответствие с действующим законодательством, выполняется в форме добровольной сертификации. Механизм оценки соответствия представлен на рисунке 2.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»



Рисунок 2. - Альтернативный механизм оценки соответствия

Требования ОДДП, подлежащие обязательному подтверждению соответствия:

- 1) механической безопасности, включая антитеррористические;
- 2) пожарной безопасности, включая антитеррористические;
- 3) безопасности при опасных природных процессах и явлениях и (или) техногенных воздействиях;
- 4) безопасных для здоровья человека условий проживания и пребывания в зданиях и сооружениях;
- 5) безопасности для пользователей зданиями и сооружениями, включая антитеррористические;
- 6) доступности зданий и сооружений для инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения;
- 7) энергетической эффективности зданий и сооружений;
- 8) безопасного уровня воздействия зданий и сооружений на окружающую среду.

Основные преимущества:

Все составные части установлены Федеральными законами и иными нормативными правовыми актами РФ;

Реализация механизма соответствует международному праву и принятым за рубежом правилам;

Наличие в РФ достаточного количества организаций для реализации;

Наличие опыта у персонала организаций, при реализации аналогичных задач;

Неограниченная возможность совершенствования и отладки.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Надзорная деятельность и нормативно-правовое обеспечение на современном этапе в части подтверждения соответствия продукции и услуг в области пожарной безопасности

В.И. Полегонько, В.А. Кочетыгов

Академия ГПС МЧС России

В соответствии со статьёй 3 Федерального закона от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»- система обеспечения пожарной безопасности - совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ.

Основными элементами системы обеспечения пожарной безопасности являются органы государственной власти, органы местного самоуправления, организации, граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

К многочисленному числу основных функций системы обеспечения пожарной безопасности, в том числе относятся:

- научно-техническое обеспечение пожарной безопасности;
- информационное обеспечение в области пожарной безопасности;
- осуществление федерального государственного пожарного надзора и других контрольных функций по обеспечению пожарной безопасности;
- производство пожарно-технической продукции;
- выполнение работ и оказание услуг в области пожарной безопасности;
- лицензирование деятельности в области пожарной безопасности (далее - лицензирование) и подтверждение соответствия продукции и услуг в области пожарной безопасности (далее - подтверждение соответствия).

Согласно статье 20 «Научно правовое регулирование в области пожарной безопасности», указанного выше закона, представляет собой принятие органами государственной власти нормативных правовых актов, направленных на регулирование общественных отношений, связанных с обеспечением пожарной безопасности.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти, устанавливающие требования пожарной безопасности, разрабатываются в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

В соответствии со статьёй 24 «Выполнение работ и оказание услуг в области пожарной безопасности» Федерального закона от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» работы и услуги в области пожарной безопасности выполняются и оказываются в целях реализации требований пожарной безопасности, а также в целях обеспечения предупреждения и тушения пожаров. К работам и услугам в области пожарной безопасности относятся:

- охрана от пожаров организаций и населенных пунктов на договорной основе;
- производство, проведение испытаний, закупка и поставка пожарно-технической продукции;
- выполнение проектных, изыскательских работ;
- проведение научно-технического консультирования и экспертизы;
- испытание веществ, материалов, изделий, оборудования и конструкций на пожарную безопасность;
- обучение населения мерам пожарной безопасности;
- осуществление противопожарной пропаганды, издание специальной литературы и рекламной продукции;
- огнезащитные и трубо-печные работы;
- монтаж, техническое обслуживание и ремонт систем и средств противопожарной защиты;
- ремонт и обслуживание пожарного снаряжения, первичных средств тушения пожаров, восстановление качества огнетушащих средств;
- строительство, реконструкция и ремонт зданий, сооружений, помещений пожарной охраны;
- другие работы и услуги, направленные на обеспечение пожарной безопасности, перечень которых устанавливается федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности.

В целях реализации указанной статьи в 2003 году создана и зарегистрирована Академией ГПС МЧС России в Государственном реестре Система добровольной сертификации услуг (работ), систем менеджмента качества в области пожарной безопасности, в которой

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

предусматривалась и проводилась процедура аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий услуг (работ) в области пожарной безопасности.

В соответствии с существующим законодательством за безопасность и качество любой продукции, выпускаемой на рынок, отвечает производитель. На органе по сертификации лежит ответственность за то, что он в действительности, в соответствии с имеющимися процедурами, провел оценку соответствия установленным требованиям, прежде чем выдал сертификат соответствия. За любыми недобросовестными схемами по выдаче сертификатов соответствия стоят конкретные люди – эксперты.

Начиная с 2014 года и до настоящего времени, в органах по сертификации в области пожарной безопасности работают специалисты, не прошедшие соответствующую законную аттестацию, и выпускают на российский рынок сертификаты на продукцию низкокачественную и небезопасную, а порой не соответствующую требованиям технического регламента «Требования пожарной безопасности».

В соответствии с Федеральным законом № 123 от 22.07.2008 года Технический регламент «Требования пожарной безопасности», в котором, согласно подпункту 2, пункта 4 статьи 148, изложены дополнительные требования к органам по сертификации в области пожарной безопасности, который просто игнорируются Росаккредитацией при проведении работ по аккредитации их в национальной системе аккредитации.

До последнего времени требования указанной статьи, в том числе, что в аккредитованном в национальной системе аккредитации органе по сертификации должны быть штатные специалисты (эксперты), аттестованные в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности, не были реализованы.

В настоящее время зарегистрирован в Министерстве юстиции и вступил в силу приказ МЧС России от 26.07.2018 г. №299 «Об аттестации специалистов (экспертов) по подтверждению соответствия продукции требованиям пожарной безопасности» и, в рамках реализации требований данного приказа, проводится работа по организации обучения и аттестации специалистов (экспертов).

В тоже время, несмотря на принятие в сентябре 2018 года изменений в приказ Минэкономразвития от 23 мая 2014 года № 291

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

«Об утверждении перечня областей аттестации экспертов по аккредитации», в части дополнений в Приложение к приказу в пунктах: 1.1 «аккредитация органов по сертификации в сферах» и 5.1. «аккредитация испытательных лабораторий (центров) в сфере», новыми подпунктами и словами «пожарная безопасность», экспертов по аккредитации ОС и ИЛ в области пожарной безопасности в реестре ФСА, за прошедший период так и не аттестовано Росаккредитацией.

По мнению специалистов в области пожарной безопасности отсутствие аттестованных экспертов по аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий по указанному выше приказу Минэкономразвития наносит ущерб национальным интересам, снижает безопасность Российской Федерации.

Данные требования специалистов в области пожарной безопасности обосновывается наличием в Российской Федерации, начиная с 1998 года:

- процедур аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий в обязательной системе сертификации в области пожарной безопасности и добровольной системе сертификации услуг (работ), систем менеджмента качества в области пожарной безопасности;

- требований к экспертам по аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий, экспертам по подтверждению соответствия продукции и услуг, испытателям испытательных лабораторий (центров) в области пожарной безопасности, в части наличие профессионального образования по профилю и определённого стажа работ;

- аккредитованных органов по сертификации и испытательных лабораторий в указанных системах, как по продукции, так и по услугам в области пожарной безопасности;

Одновременно хотелось бы заметить, что в соответствии с приказом Минэкономразвития № 285 от 23 мая 2014 г. в перечень областей специализации технических экспертов в раздел 1 «Технические эксперты в области оценки (подтверждения) соответствия продукции» включен подраздел 1.28. «Пожарно-техническая продукция»; в раздел 2 «Технические эксперты в области исследований (испытаний), измерений и анализа» включен подраздел 2.8. «Испытания в области пожарной безопасности» и подраздел 2.9. «Испытания материалов пожарно-технического назначения».

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В соответствии с Федеральным законом № 123 от 22.07.2008 года Технический регламент «Требования пожарной безопасности», в котором, согласно подпункта 1, пункта 4 статьи 148, изложены дополнительные требования к организациям, претендующим на аккредитацию в качестве органа по сертификации на соответствие требованиям пожарной безопасности, может быть аккредитована, если: в составе этой организации имеется аккредитованная лаборатория с аналогичной областью аккредитации. Эти требования были все же учтены Росаккредитацией и нашли свое отражение в пункте 13 приказа Минэкономразвития России № 326 от 30 мая 2014 года.

Испытания в области пожарной безопасности имеют отраслевую специфику, установленную Федеральным законом от 22.07.2008 г № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и другими нормативными документами. Испытательная лаборатория несет ответственность за то, что полученные от органа по сертификации образцы продукции были испытаны по тем показателям, которые указал орган по сертификации. Здесь очень важно чтобы специалист (эксперт) органа по сертификации был хорошо образован, имел бы высокую техническую и профессиональную квалификацию и актуальный опыт в сфере технической сущности процессов подтверждения соответствия продукции в области пожарной безопасности.

В соответствии с Концепцией политики Федеральной службы по аккредитации в области подготовки и переподготовки экспертов по аккредитации следует, что эксперты по аккредитации – это основное звено в системе по аккредитации. Эти специалисты должны быть хорошо образованы, иметь высокую техническую и профессиональную квалификацию и актуальный опыт, как в сфере процедуры аккредитации, так и в технической сущности процессов функционирования аккредитуемых лиц.

Из доклада заместителя руководителя Федеральной службы по аккредитации Литвака А.Г. следует, что ключевую роль в функционировании национальной системы аккредитации играют эксперты по аккредитации, на результатах экспертизы которых Служба основывает решения. При формировании национальной системы аккредитации в 2012 г. эксперты по аккредитации перешли в нее из целого ряда ведомственных систем, но только не из МЧС России. В связи с этим, особое внимание должно быть уделено подготовке экспертов, приведению их уровня компетенции и практик оценок к единому знаменателю. Кроме того, необходимо создать полноценную

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

систему мониторинга и оценки деятельности экспертов.

В связи с этим, очень хотелось бы увидеть в этом году, на основании принятых изменений в приложение к приказу Минэкономразвития России № 291 от 23 мая 2014 г., аттестованных экспертов по аккредитации в области пожарной безопасности.

С вступлением в силу Федерального закона Российской Федерации от 28 декабря 2013 года № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» в системе сертификации продукции и услуг в области пожарной безопасности появились огромные возможности занять достойное профессиональное место в сфере обеспечения безопасности.

Этот Федеральный закон регулирует отношения, возникающие между участниками национальной системы аккредитации, иными установленными данным Федеральным законом лицами в связи с осуществлением аккредитации в национальной системе аккредитации:

- юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, выполняющих работы по оценке соответствия (за исключением работ, выполняемых органами государственной власти по оценке соответствия, работ, выполняемых органами по сертификации и испытательными лабораториями (центрами) по подтверждению соответствия морских судов и речных судов (за исключением маломерных судов), авиационной техники, объектов гражданской авиации);

- юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, привлекаемых органами, уполномоченными на осуществление государственного контроля (надзора), органами муниципального контроля, к проведению мероприятий по контролю.

В соответствии со статьёй 33 «Подтверждение соответствия продукции и услуг в области пожарной безопасности» Федерального закона от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации. Ранее, аккредитованные юридические лица в Системе сертификации продукции и услуг в области пожарной безопасности, имели аттестат аккредитации какой-то системы, в которой не всегда правильно реализовывались установленные в них правила и положения. Полученный ими аттестат аккредитации имел узко направленную область аккредитации, которая обязательно должна быть указана в положениях о системы сертификации в виде объектов.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В настоящее время юридическим лицам, которые проходили уже процедуру аккредитации в Системе добровольной сертификации услуг (работ), систем менеджмента качества в области пожарной безопасности (СДСПБ) представляется уникальная возможность пройти процедуру аккредитации, но уже в национальной системе аккредитации. В национальной системе появилась возможность аккредитоваться не только на продукцию, указанную в Федеральном законе от 22.07.2008 года № 123 –ФЗ Технический регламент «Требования пожарной безопасности», но на объекты указанные в Положении об СДСПБ – услуги в области пожарной безопасности, а также на продукцию, которая указана и в других Технических регламентах.

Критерии аккредитации, утверждённые приказом Минэкономразвития от 30.05.2014 года № 326 "Об утверждении Критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации" применяются в случае обращения в национальный орган по аккредитации юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, выполняющих работы по оценке соответствия и обеспечению единства измерений в отношении исполнения на добровольной основе требований, исследования, испытания и измерения, с заявлениями об аккредитации в национальной системе аккредитации. Поэтому, кто и ранее был аккредитован в СДСПБ, такие требования (пункт 9 Критериев аккредитации), как наличие у работников органа по сертификации, участвующих в выполнении работ по подтверждению соответствия:

- высшего образования, либо среднего профессионального образования, либо дополнительного профессионального образования или ученой степени по специальности и (или) направлению подготовки, соответствующему области аккредитации;

- опыта работы по подтверждению соответствия в области аккредитации, указанной в заявлении об аккредитации или в реестре аккредитованных лиц, не менее трех лет, соверенно не новые и в СДСПБ были изложены ещё в 2003 году.

Далее, наличие разработанного органом по сертификации руководства по качеству, содержащего требования системы менеджмента качества, которое оформляется в виде единого документа

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

или в виде совокупности документов, также не должно пугать тех, кто и ранее был аккредитован в СДСПБ. Пункт 14.11 Критериев аккредитации - наличие правил выполнения работ по сертификации, включающих:

- а) описание схем сертификации;
- б) правила подачи и рассмотрения заявок на сертификацию, в том числе правила выбора схемы сертификации;
- в) правила проведения оценки объектов подтверждения соответствия;
- г) правила проведения анализа результатов работ по сертификации;
- д) правила принятия решений в рамках проведения работ по сертификации; е) правила проведения аудита системы менеджмента заявителя (в случае если это предусмотрено схемой сертификации);
- ж) правила предоставления заявителю результатов работ по подтверждению соответствия;
- з) правила проведения инспекционного контроля (в случае если инспекционный контроль предусмотрен схемой сертификации);
- и) правила рассмотрения жалоб и апелляций на решения, принятые органом по сертификации, включающие в том числе порядок направления ответов по итогам рассмотрения жалоб;
- к) правила осуществления контроля за использованием сертификатов соответствия, знаков соответствия и других средств подтверждения прохождения сертификации;
- л) правила уведомления заявителей на проведение работ по подтверждению соответствия о внесении изменений в схемы сертификации, оказывающих влияние на соответствие объектов подтверждения соответствия установленным требованиям, а также правила устранения несоответствий, очень подробно изложен в Положении об СДСПБ и Порядке проведения работ по сертификации.

В своём большинстве, при проведении выездной оценки ОС в области пожарной безопасности эксперты по аккредитации не проверяют наличие этих правил выполнения работ по сертификации услуг в добровольных системах сертификации, наличие экспертов, аттестованных в данных системах.

Другие требования критериев аккредитации, изложенные в пункте 14 не должны быть очень большой проблемой при проведении процедуры аккредитации в национальной системе аккредитации для тех, кто ранее уже был аккредитован в СДСПБ. Аккредитация в национальной системе аккредитации позволяет юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, привлекаемые органами,

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

уполномоченными на осуществление государственного контроля (надзора), органами муниципального контроля, участвовать в проведении мероприятий по контролю.

Так, в соответствии с пунктом 6.2 ГОСТ Р 57974-2017 года «Организация проведения проверки работоспособности систем и установок противопожарной защиты зданий и сооружений. Общие требования» предусмотрено привлечение юридических лиц или индивидуальных предпринимателей, обладающих необходимой компетентностью в системе добровольной сертификации. В соответствии с пунктом 6.3 результаты подтверждения соответствия систем противопожарной защиты зданий и сооружений показателям работоспособности с участием специалистов (экспертов-аудиторов) экспертная организация (а это орган инспекции) оформляет сертификат соответствия, установленный в добровольной системе (сертификат на услугу или выполненную работу). А представляете, если эта организация показывает, что ее компетентность подтверждена в национальной системе аккредитации. Так что же выше? Конечно это аккредитация в национальной системе аккредитации, причём по правилам добровольной системы, такой как СДСПБ.

Да, на сегодня есть ещё много вопросов, которые необходимо решать, в том числе выделить те структурные элементы, которым должна соответствовать российская национальная система аккредитации. Прежде всего, это должна быть система, в которой работают профессиональные люди, компетентные в тех вопросах, за которые они отвечают. Далее, эта система должна быть эффективной, то есть обеспечивать присутствие на рынке добросовестных органов по сертификации и испытательных лабораторий, работе которых можно доверять. Эта система должна быть стабильной и независимой, давать уверенность бизнесу в том, что на пути его развития не будет неожиданных препятствий. Система должна соответствовать международным стандартам и, что очень важно, быть комфортной для всех ее участников. Она также должна быть современной и отвечать существующим и возможным вызовам.

Поэтому наша общая цель – создание в России профессиональной, комфортной, эффективной, стабильной и независимой системы аккредитации, соответствующей международным стандартам.

Это цели можно достичь и с помощью имеющейся практики подготовки специалистов (экспертов) в СДСПБ. Профессиональная

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

система состоит в том, что ее участники должны уметь работать и иметь возможность работать надлежащим образом. Поэтому здесь важны два ключевых компонента – компетентность специалистов и качественные правовые и методические документы.

В области компетентности специалистов речь, прежде всего, идет о формировании единого подхода к подготовке и обучению людей, принимающих участие как в работах по аккредитации, так и в работах по оценке соответствия. Это не только учеба, но и стажировки, которые должны стать необходимым этапом в подготовке специалистов (экспертов), работающих в сфере аккредитации, и персональная аттестация каждого специалиста и профессионала. На сегодня часть этих вопросов в МЧС России решается через аттестацию экспертов органов по сертификации.

Таким образом, совершенствование системы сертификации продукции и услуг в области пожарной безопасности лежит только через аккредитацию в национальной системе аккредитации, с обязательным указанием во всех документах органа по сертификации (органа инспекции) или испытательной лаборатории:

- по правилам какой добровольной системы сертификации обязуется работать заявитель;
- какие документы добровольной системы сертификации представляет по компетентности работников (экспертов) органа по сертификации или испытательной лаборатории;
- какие имеются правила разработки, внедрения и поддержания системы управления компетентностью работников (экспертов) в добровольной системе сертификации?

Ответ очевиден, только Положения и правила СДСПБ могут обеспечить аккредитацию в национальной системе аккредитации в качестве органа по сертификации, органа инспекции и испытательной лаборатории в области пожарной безопасности.

Список использованных источников

1. Закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1 «О защите прав потребителей» (ред. 2017).
2. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» от 29.06.2015 № 162-ФЗ (ред. 2016).
3. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (ред. 2017).

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

4. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 № 102-ФЗ (ред. 2015).
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.09.2012 № 1762-р «Концепция развития национальной системы стандартизации Российской Федерации на период до 2020 года».
6. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. 2017).
7. Протокол заседания Правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности от 18.06.2013 № 4 «Концепция гармонизации российских и международных нормативных документов в области пожарной безопасности».
8. Постановление Правительства РФ от 17.03.2009 № 241 «Об утверждении списка продукции, которая для помещения под таможенные режимы, предусматривающие возможность отчуждения или использования этой продукции в соответствии с ее назначением на территории Российской Федерации, подлежит обязательному подтверждению соответствия требованиям Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. 2016).
9. Постановление Правительства РФ от 01.12.2009 № 982 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии» (ред. 2017).
10. Решение Комиссии Таможенного союза от 07.04.2011 № 620 «О Едином перечне продукции, подлежащей обязательной оценке (подтверждению) соответствия в рамках Таможенного союза с выдачей единых документов» (ред.2016).
11. Методические рекомендации по разработке декларации пожарной безопасности, 2013.
12. Приказ МЧС России от 24.02.2009 № 91 «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности» (ред. 2012).
13. Полегонько В.И. «Сертификация услуг (работ) в области пожарной безопасности» // ежемесячный научно-практический журнал «Партнеры и конкуренты». – 2004 г. № 9, с.17-20;
14. Полегонько В.И. «Система добровольной сертификации услуг (работ), систем менеджмента качества в области пожарной безопасности» // периодический журнал «Каталог пожарной безопасности».- 2005 г. № 1, с.32-34;

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

15. Полегонько В.И. «Качество работ в области пожарной безопасности». // ежемесячный научно - практический журнал «Компетентность». 2005 г. № 11-12, с.48-55;
16. Полегонько В.И. «Система добровольной сертификации услуг (работ), систем менеджмента качества в области пожарной безопасности» // Сборник тезисов и выступлений международного симпозиума «Надежность и качество». 2006 г. том 17. с.316-320;
18. В.И. Полегонько, Б.Б. Серков, В.П. Назаров «Сертификация соответствия: роль качества на пути к успеху» // «Пожарное дело» № 6, 2006 год, с. 10-11.
19. В.И. Полегонько «Сертификация услуг (работ) в области пожарной безопасности на объектах нефтегазовой отрасли с использованием методики оценки уровня качества услуг (работ)» // ежемесячный научно-практический журнал «Пожаровзрывобезопасность». 2009 г. № 1, с.84-88.
20. Полегонько В.И. «Оценка качества услуг (работ) в области пожарной безопасности, оказываемых организациями и предприятиями» / Полегонько В.И., Хафизов Ф.Ш. // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2009. - №1. – С.87-93.
21. В.И. Полегонько «Аkkредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий СДСПБ в национальной системе аккредитации Российской Федерации» // журнал «Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация». 2011 г. № 1, с. 69-76.
22. В.И. Полегонько, Р.Г. Акперов «Качество услуг в области пожарной безопасности» //Сборник материалов 20-й научно-технической конференции «СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ - 2011» 2011 г. с.188-191.
23. В.И. Полегонько, Р.Г. Акперов «Оценка качества услуг по огнезащите металлических конструкций»//Сборник материалов 20-й научно-технической конференции «СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ - 2011» 2011 г. с.191-193.
24. Р.Г. Акперов, Н.И. Ахметзянова, В.И. Полегонько «О системе оценки качества организации работ по огнезащите металлических конструкций» //Сборник материалов 21-й научно-технической конференции «СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ - 2012» 2012 г. с.158-161.
25. В.И. Полегонько «Аkkредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий в национальной системе аккредитации» //Отраслевой специализированный журнал «Безопасность зданий и сооружений» № 1 (7) 2012 год, с. 48-52.

Отличительные признаки между государственной функцией и государственной услугой в области пожарной безопасности

Е.Г. Антипов

Академия ГПС МЧС России

Органы исполнительной власти Российской Федерации представляют собой часть государственного аппарата. Вместе с тем, они состоят в числе многочисленных субъектов административного права, наделенных публично-правовыми полномочиями в целях реализации функций и решения задач государства в различных сферах жизни общества, но в рамках своей компетенции.

МЧС России, наделенное статусом федерального органа исполнительной власти [1], осуществляет в порученной ему сфере деятельности исполнение эксклюзивных[2, с.136] функций по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию, а также по надзору и контролю в области обеспечения пожарной безопасности непосредственно и через входящие в его систему органы государственного пожарного надзора.

Отсюда следует, что осуществляя исполнительно-распорядительную деятельность, специализированный орган отраслевой компетенции обладает определенной степенью организационной и правовой самостоятельности, строго очерченные пределы которого, установлены его правовым положением. В этой связи крайне трудно не согласиться с И.Н. Барциц утверждающего, что: «...понятие функция федерального органа исполнительной власти означает нормативно установленный видластной деятельности указанного органа государства, постоянно осуществляемый им в масштабах Российской Федерации»[3, с.25].

В тоже время, реализуемые должностными лицами органов государственного пожарного надзора МЧС России эксклюзивные функции, такие как: контрольно-надзорная, координационно-управленческая, правоприменительная, публично-учетная, информационная, разрешительная, образовательная и др., отличаются своим содержательным наполнением в зависимости от территориального уровня реализации государственной функции, специального правового режима введенного на территории Российской Федерации, особенностей и специфики административно-правового статуса государственного инспектора по пожарному надзору МЧС России.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В свою очередь, задача органа исполнительной власти является одним из важных элементов его административно-правового статуса. В этой связи Б.В Россинский и Ю.Н Старилов отмечают, что главная задача органов исполнительной власти – правоисполнительная деятельность, т.е. исполнение действующих законов и иных нормативных правовых актов, а также обеспечение их выполнения всеми субъектами права [4,с.216], в том числе и в сфере пожарной безопасности.

Следует напомнить, что в настоящее время, порядок и периодичность осуществления контрольно-надзорных мероприятий органами отраслевой компетенции, урегулированы специальными ведомственными нормативными правовыми актами - административными регламентами, что делает процесс государственного управления более прозрачным и эффективным.

Как утверждает В.И. Кузнецов, идея административной регламентации, т.е. разработки и нормативного закрепления правил деятельности исполнительной власти, выкристаллизовалась в ходе разработки теоретических и практических решений по проведению административной реформы [5, с.7].

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16 мая 2011 № 373 административный регламент является нормативным правовым актом федерального органа исполнительной власти, устанавливающий сроки и последовательность административных процедур (действий) федерального органа исполнительной власти и органа государственного внебюджетного фонда при осуществлении государственного контроля (надзора) и устанавливает порядок взаимодействия между структурными подразделениями федерального органа исполнительной власти, их должностными лицами, взаимодействия федерального органа исполнительной власти с физическими и юридическими лицами, иными органами государственной власти и органами местного самоуправления, учреждениями и организациями при исполнении государственной функции[6]. Иными словами, в административном регламенте федеральный законодатель и МЧС России выстроили последовательную тактику действий коллегиального (специализированного) органа исполнительной власти и их должностных лиц, при реализации эксклюзивных функций в сфере обеспечения отраслевой безопасности, что, в конечном итоге, значительно увеличило их объем и содержание.

Проведенный анализ административных регламентов МЧС России по исполнению государственной функции по надзору за выполнением

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

требований пожарной безопасности[7], исполнению государственной функции по контролю за соблюдением лицензионных требований при осуществлении деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений[8], исполнению государственной функции по контролю за соблюдением лицензионных требований при осуществлении деятельности по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры[9], позволил нам выделить и систематизировать их виды и содержательное наполнение, а положение о федеральном государственном пожарном надзоре[10], предоставило возможность определить и компетенцию его органов, которая напрямую зависит от вышеперечисленных нами обстоятельств.

Кроме того, в системе нормативных правовых актов в области пожарной безопасности существуют и другие разработанные и утвержденные МЧС России административные регламенты [11,12,13,14], однако они связаны с оказанием государственных услуг, а не государственных функций.

Так, по мнению Е.Г. Бабелюк необходимость разделения этих понятий основано на том, что в процессе реализации контрольно-надзорной деятельности задача государственных органов лежит в области проверки соблюдения ими определенных норм и правил, а в процессе оказания услуг задача заключается в обеспечении реализации гражданам их прав[15]. В то же время О.С. Минченко обосновывает мнение о том, что контрольно-надзорная деятельность является комплексной функцией органов исполнительной власти, включающей проведение контрольно-надзорных мероприятий и оказание отдельных государственных услуг[16]. В.В. Федотов основной принцип услуги видит в добровольности отношений, исключая то обстоятельство, что стороны изначально не обладают равными правами[17].

Для разрешения данного вопроса также, полагаем, следует обратиться и к Федеральному закону от 27.07.2010 № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» [18]. Настоящий нормативный правовой акт содержит в себе легальную дефиницию «государственной услуги», что позволяющие правоприменителю четко и однозначно определить принципиальные и существенные грани отличия от «государственной функции». Настоящий закон говорит, что под «государственной услугой» понимается деятельность по реализации функций соответственно федерального

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

органа исполнительной власти, государственного внебюджетного фонда, исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации, а также органа местного самоуправления при осуществлении отдельных государственных полномочий, переданных федеральными законами и законами субъектов Российской Федерации, которая осуществляется по запросам заявителей в пределах установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации полномочий органов, предоставляющих государственные услуги.

Таким образом, приведенные выше суждения и существующие определения из проанализированного действующего законодательства позволили нам выделить базовые отличительные признаки, характерные для «государственной функции» и «государственной услуги» в сфере обеспечения пожарной безопасности.

Во-первых, инициатором реализации контрольно-надзорной функции в сфере пожарной безопасности выступает государство, в сфере государственной услуги – заявитель (заинтересованное лицо);

Во-вторых, реализация контрольно-надзорной функции осуществляется в отношении неопределенного круга лиц, в сфере государственной услуги исключительно в отношении заинтересованных лиц;

В-третьих, реализация контрольно-надзорной функции носит властно-принудительный характер, государственная услуга – добровольный.

В заключение отметим, что мы не претендуем на бесспорность своих выводов и полагаем, что наши соображения об отличительных признаках между «государственной функцией» и «государственной услугой» в области пожарной безопасности касаются важной и далеко еще не решенной проблемы. Поэтому обстоятельное ее обсуждение представляется нам весьма желательным.

Список использованных источников

1. Указ Президента РФ от 11.07. 2004 № 868 (ред. от 19.12.2018) «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» // Собрание законодательства РФ, 12.07.2004, № 28, ст. 2882.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

2. Агапов А.Б. Административное право: учебник для бакалавров/А. Б. Агапов. – 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт.2014. – 937с. – Серия: Бакалавр. Углубленный курс.
3. Барциц И.Н. Реформа государственного управления в России: правовой аспект/ И.Н. Барциц. – М., 2008– 508с.
4. Россинский Б.В., Старилов Ю.Н. Административное право: учебник/ Б.В. Россинский, Ю.Н. Старилов. – 4-е изд., пересмотр. и доп. – М.: Норма: Инфра-М,2010. –928 с.
5. Кузнецов В.И. Административные регламенты. Юридические вопросы: научно-практическое пособие. М.,2010. – 144 с.
6. Постановление Правительства РФ от 16.05.2011 № 373 (ред. от 03.11.2018) «О разработке и утверждении административных регламентов исполнения государственных функций и административных регламентов предоставления государственных услуг» (вместе с «Правилами разработки и утверждения административных регламентов исполнения государственных функций», «Правилами разработки и утверждения административных регламентов предоставления государственных услуг», «Правилами проведения экспертизы проектов административных регламентов предоставления государственных услуг» // Собрание законодательства РФ, 30.05.2011, № 22, ст. 3169.
7. Приказ МЧС России от 30.11.2016 № 644 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности»//[электронный ресурс] URL: <http://www.pravo.gov.ru/>.(дата обращения: 19.02.2019)
8. Приказ МЧС России от 16.10.2013 № 665 (ред. от 07.12.2016) «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по контролю за соблюдением лицензионных требований при осуществлении деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений» // Российская газета, .№ 34,14.02.2014
9. Приказ МЧС России от 07.06.2016 № 312 (ред. от 07.12.2016) «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

функции по контролю за соблюдением лицензионных требований при осуществлении деятельности по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры» (Зарегистрировано в Минюсте России 15.07.2016 № 42885) // [электронный ресурс] URL: [http://www.pravo.gov.ru/.\(дата обращения: 19.02.2019\)](http://www.pravo.gov.ru/.(дата обращения: 19.02.2019))

10. Постановление Правительства РФ от 12.04.2012 № 290 (ред. от 21.12.2018) «О федеральном государственном пожарном надзоре» (вместе с «Положением о федеральном государственном пожарном надзоре») // Собрание законодательства РФ, 23.04.2012, № 17, ст. 1964,

11. Приказ МЧС России от 28.05.2012 № 291 (ред. от 19.09.2017) «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по предоставлению государственной услуги по лицензированию деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.07.2012 № 24799) // Российская газета, № 162, 18.07.2012.

12. Приказ МЧС России от 28.11.2011 № 710 (ред. от 04.10.2017) «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий предоставления государственной услуги по согласованию специальных технических условий для объектов, в отношении которых отсутствуют требования пожарной безопасности, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными документами по пожарной безопасности, отражающих специфику обеспечения их пожарной безопасности и содержащих комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению их пожарной безопасности» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2011 № 22899) // Российская газета, № 11, 20.01.2012.

13. Приказ МЧС России от 24.08.2015 № 473 (ред. от 19.09.2017) «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по предоставлению государственной услуги по лицензированию деятельности по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.11.2015 № 39892) // [электронный ресурс] URL: [http://www.pravo.gov.ru/.\(дата обращения: 19.02.2019\)](http://www.pravo.gov.ru/.(дата обращения: 19.02.2019))

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

14. Приказ МЧС России от 29.07.2015 № 405 (ред. от 20.05.2016) «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий предоставления государственной услуги по приему копий заключений о независимой оценке пожарного риска» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.08.2015 № 38705) // [электронный ресурс] URL: [http://www.pravo.gov.ru/.\(data обращения: 19.02.2019\)](http://www.pravo.gov.ru/.(data обращения: 19.02.2019))

15. Бабелюк Е.Г. Проблемы разграничения деятельности по оказанию государственных услуг и контрольно-надзорной деятельности государства // Публичные услуги: правовое регулирование (российский и зарубежный опыт). М.: Волтерс Кluвер, 2007. С. 47–54.

16. Минченко О.С. Контрольно-надзорные функции и государственные услуги: взаимосвязь понятий. Государственное управление. Электронный вестник выпуск № 37 апрель 2013 г.// [электронный ресурс] URL: <http://cyberleninka.ru/.../kontrolno-nadzornye-funktsii-i-gosudarstvennye-uslugi-vzaimosv...>(дата обращения: 15.01.2019).

17. Федотов В.В. Проблемы разграничения государственных услуг и государственных функций в России на современном этапе // Административное и муниципальное право. 2015. – № 11. С. 1157 – 1163//[электронный ресурс] URL: http://www.nbpublish.com/library_read_article.php?id=-35289(дата обращения: 12.02.2019).

18. Постановление Правительства РФ от 16.05.2011 № 373 (ред. от 03.11.2018) «О разработке и утверждении административных регламентов осуществления государственного контроля (надзора) и административных регламентов предоставления государственных услуг» (вместе с «Правилами разработки и утверждения административных регламентов осуществления государственного контроля (надзора)», «Правилами разработки и утверждения административных регламентов предоставления государственных услуг», «Правилами проведения экспертизы проектов административных регламентов осуществления государственного контроля (надзора) и административных регламентов предоставления государственных услуг») // Собрание законодательства РФ, 30.05.2011, № 22, ст. 3169.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Методические рекомендации по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара раздела «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» проектной документации на объекты капитального строительства

К.Х. Музафарова, Е.И. Малыхина, С.И. Боровик

ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)»

В настоящее время отсутствуют единые требования и рекомендации к структуре оформления и содержанию раздела «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» (МОПБ) проектной документации на объекты капитального строительства.

Литературный анализ существующих проектов показал, что представленная информация в подразделах не всегда структурирована, содержит не полный перечень требований по пожарной безопасности, часто дублируется. Поэтому, с целью оказания методической помощи специалистам проектных организаций, целесообразно разработать рекомендации, которые должны содержать структурированный алгоритм действий по разработке раздела МОПБ, схемы, таблицы и ссылки на нормативные документы для описания конкретного подраздела МОПБ и обеспечить наполнение раздела актуальной информацией.

В статье разработаны требования по описанию и обоснованию проектных решений подраздела «Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара» раздела МОПБ [1].

На основании анализа законодательных и нормативных актов в области пожарной безопасности, разработан перечень основных вопросов, который должен входить в подраздел «Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара». Перечень систем пожарной безопасности, необходимых для обеспечения безопасности людей при возникновении пожара, со ссылками на нормативные документы представлен на рис.1.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Перечень систем пожарной безопасности, необходимых для обеспечения безопасности людей при возникновении пожара		
Управление эвакуацией людей	Эвакуационные выходы	пп. 4.2.1–4.2.9 СП 1.13130.2009
	Пути эвакуации	п. 4.3.2–4.3.5, 4.4.1–4.4.17 СП 1.13130.2009
	Эвакуационные знаки пожарной безопасности	пп. 7.6.9–7.6.11 СП 52.13130.2016; п. 6.1.4 ГОСТ Р 12.4.026-2015; пп. 4.2.1, 6.2, 6.4–6.7 ГОСТ Р 12.2.143-2009
	Эвакуационное освещение	пп. 7.6.1–7.6.8, 7.6.11 СП 52.13130.2016; п. 6.2.7 ГОСТ Р 12.4.026-2015; п. 7.6.4 ГОСТ Р 12.2.143-2009
	Автоматическая установка пожарной сигнализации	табл. А1–А4 СП 5.13130.2009; прил. М СП 5.13130.2009; пп. 13.3–13.13 СП 5.13130.2009
	Автоматическая установка пожаротушения	табл. А1–А4 СП 5.13130.2009; прил. 2 ГОСТ 12.1.004-91
	Система оповещения и управления эвакуацией людей	ст. 84 ФЗ №123; гл. 3 СП 3.13130.2009; табл. 1–2 СП 3.13130.2009
Система дымоудаления	Вытяжная противодымная вентиляция	пп. 7.2–7.13 СП 7.13130.2013
	Приточная противодымная вентиляция	пп. 7.14–7.17 СП 7.13130.2013

Рисунок 1 – Перечень систем пожарной безопасности, необходимых для обеспечения безопасности людей при возникновении пожара

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

При описании подраздела «Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара» должны учитываться требования (рис. 1) к системам управления эвакуацией людей:

- 1) эвакуационным выходам (ЭВ);
- 2) путям эвакуации;
- 3) эвакуационным знакам (ЭЗ) пожарной безопасности;
- 4) эвакуационному освещению;
- 5) автоматическим установкам пожарной сигнализации (АУПС);
- 6) автоматическим установкам пожаротушения (АУП);
- 7) системам оповещения и управления эвакуацией людей (СОУЭ).

В соответствии с п. 3.3 [2] каждый объект должен иметь такое объемно-планировочное и техническое исполнение, чтобы эвакуация людей из него могла быть завершена до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара, а при нецелесообразности эвакуации была обеспечена защита людей на объекте. Для обеспечения эвакуации необходимо:

- установить количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и выходов;
- обеспечить возможность беспрепятственного движения людей по эвакуационным путям;
- организовать при необходимости управление движением людей по эвакуационным путям (световые указатели, звуковое и речевое оповещение и т.п.).

Требования пожарной безопасности к эвакуационным выходам, регламентирует п. 4.2 [3] и предусматривает:

- необходимое количество ЭВ из помещений и с этажа;
- рассредоточение ЭВ из помещений и коридоров;
- объемно-планировочные решения, учитывающие высоту и ширину ЭВ;
- конструктивные решения, учитывающие направление открывания и самозакрывания дверей ЭВ и других дверей на путях эвакуации;
- количество, объемно-планировочные и конструктивные решения ЭВ технических этажей.

Пожарная безопасность к эвакуационным путям регламентируется п. 4.3 [3] и включает требования к:

- отделке путей эвакуации, лестничных клеток, наружных лестниц, лифтовых шахт, пассажирских лифтов;

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

- объемно-планировочным и конструктивным решениям путей эвакуации и лестничных клеток, а также выбор типа лестничных клеток;
- ширине проходов к лестничным клеткам или наружным лестницам;
- содержанию лестниц и эскалаторов;
- допустимому количеству пассажирских лифтов в объеме лестничных клеток.

Требования к ЭЗ пожарной безопасности представлены в п. 7.6 [4], п. 6.1.4 [5], п. 6 [6] и предусматривают требования к наличию ЭЗ и фотолюминесцентной эвакуационной системы (ФЭС), яркости и питанию ЭЗ, размещению ЭЗ и ФЭС, планам эвакуации, применению знаков маршрутов эвакуации, разметке лестниц и пандусов.

Эвакуационное освещение должно соответствовать п. 7.6 [3] и предусматривать источники света и светильники аварийного освещения, требования к освещению путей эвакуации, а также нормирование показателей освещенности, необходимость антипанического и резервного освещения и эвакуационного освещения зон повышенной опасности.

Кроме того, требования к освещенности ЭЗ должно соответствовать п. 6.2.7 [5], к освещению ФЭС – п. 7.2 [6].

Для обеспечения безопасности людей при возникновении пожара должны быть предусмотрены АУПС и АУП. В соответствии с [7] необходимо определить перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите АУПС и АУП, а также осуществить выбор: типов пожарных извещателей (ПИ) в зависимости от назначения защищаемого помещения и вида пожарной нагрузки и их размещение, приемно-контрольных пожарных приборов и питающие линии систем пожарной автоматики.

Для обеспечения безопасности людей при возникновении пожара предъявляются требования к СОУЭ [8]. Здания и сооружения должны оснащаться определенными типами СОУЭ, звуковым, речевым и световым оповещением управления эвакуацией людей при пожаре.

Система дымоудаления должна предусматривать:

- наличие вытяжной и приточной противодымных вентиляций;
- требования к размещению дымоприемных устройств и вентиляторов для удаления продуктов горения;
- требования к конструктивным характеристикам системы, подаче и расходу наружного воздуха при пожаре системами п. 7 [9].

Разработанные рекомендации по описанию и обоснованию проектных решений подраздела «Описание и обоснование проектных

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара» раздела МОПБ позволят проектантам учесть все требования, необходимые для разработки данного подраздела проектной документации.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства Российской Федерации «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» от 16 февраля 2008 г. № 87.
2. ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования. – Взамен ГОСТ 12.1.004-85; введ. 01.07.1992. – М.: Стандартинформ, 2006.
3. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. – Введ. 01.05.2009. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.
4. СП 52.13130.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Взамен СП 52.13130.2011; введ. 08.05.2017. – М.: Стандартинформ, 2017.
5. ГОСТ Р 12.4.026-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний. – Введ. 01.03.2017. – М.: Стандартинформ, 2017.
6. ГОСТ Р 12.2.143-2009. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля. – Взамен ГОСТ Р 12.2.143-2002; введ. 01.07.2010. – М.: Стандартинформ, 2010.
7. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – Введ. 01.05.2009. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.
8. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности. – Введ. 01.05.2009. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.
9. СП 7.13130.2013. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности. – Взамен СП 7.13130.2009; введ. 25.02.2013. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2013.

Юридическая ответственность за нарушение требований пожарной безопасности

А.А. Авдеева^{1,2}

¹ФГБУ ВНИИПО МЧС России

²АГПС МЧС России

Юридическая ответственность – это одна из форм государственно-принудительного воздействия на нарушителей норм права, заключающаяся в применении к ним предусмотренных законом санкций – мер ответственности, влекущих для них дополнительные неблагоприятные последствия [1, с. 443]. В условиях реформирования правовой системы и практики изменения действующего законодательства вопрос об ответственности в области обеспечения пожарной безопасности сохраняет свою актуальность [2, с. 16].

Ст. 38 ФЗ № 69-ФЗ указывает, что соблюдение норм пожарной безопасности является обязательным для всех субъектов права. В соответствии с этим ответственность за пожарную безопасность несут следующие лица:

- собственники имущества;
- руководители федеральных органов исполнительной власти;
- руководители органов местного самоуправления;
- лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители организаций;
- лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;
- должностные лица в пределах их компетенций.

В соответствии с ч. 3 ст. 38 эти лица могут быть привлечены к дисциплинарной, административной или уголовной ответственности в соответствии с действующим законодательством.

Серьезным и неоднозначным вопросом является, например, разграничение ответственности за соблюдение требований пожарной безопасности между арендодателем и арендатором. Действующий Гражданский Кодекс Российской Федерации не содержит норм, предусматривающих порядок распределения обязательств между ними. Имеются лишь общие условия предоставления имущества в аренду, ответственность арендодателя за недостатки сданного в аренду имущества, обязанности сторон по содержанию арендованного

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

имущества. Это, однако, не исключает возможности применения норм Гражданского Кодекса к требованиям по соблюдению пожарной безопасности и не запрещает сторонам, руководствуясь принципом свободы договора, прямо включить в договор аренды здания условия, регламентирующие указанные обстоятельства.

Основными нормативно-правовыми актами, в которых прописаны нормы ответственности за соблюдение требований пожарной безопасности, являются:

- Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ;
- Технический регламент о требованиях пожарной безопасности;
- Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме».

Проблему разграничения ответственности между арендодателем и арендатором попытался решить и Верховный Суд Российской Федерации, который постановил, что ответственность за нарушение правил пожарной безопасности возлагается на лицо, владеющее, пользующееся или распоряжающееся имуществом на законных основаниях, то есть оба лица [3]. Стороны, заключая договор, могут сами урегулировать вопрос об объеме обязанностей в области обеспечения правил пожарной безопасности. Таким образом, к ответственности может быть привлечено лицо, которое не выполнило возложенные на него обязанности. Если в договоре аренды данный вопрос не был урегулирован, то ответственность за нарушение требований пожарной безопасности может быть возложена как на арендатора, так и на арендодателя в зависимости от того, чье противоправное действие образовало состав административного нарушения.

Собственник вправе свободно распоряжаться принадлежащим ему на праве собственности имуществом, реализуя как отдельные правомочия, так и их совокупность. Гражданские права могут быть ограничены только на основании федерального закона, иные нормативные акты, ограничивающие права собственника, применению не подлежат [4]. Установление ограничений права собственности связано, в частности, с ограниченностью природных ресурсов, соблюдений правил безопасности, в том числе противопожарных, недопустимостью нарушения прав и законных интересов третьих лиц. На собственника возлагается бремя содержания имущества и поддержания его в пригодном для эксплуатации состоянии, а также и соблюдения требований безопасности.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Требования по обеспечению пожарной безопасности разделены на конструктивные (капитальные) и эксплуатационные (функциональные). На законодательном уровне они не закреплены. Их характеристику раскрывают через Градостроительный кодекс Российской Федерации [5]. Требования пожарной безопасности капитального характера – это совокупность норм и правил, в результате выполнения которых происходит изменение, замена и (или) восстановление строительных конструкций объектов капитального строительства или элементов таких конструкций, его частей, в том числе установка, замена и (или) восстановление агрегатов и инженерных систем, направленных на обеспечение пожарной безопасности объекта капитального строительства [6, с. 273]. Все иные требования, связанные с непосредственной деятельностью организации, для устранения которых не требуются изменения конструктивных особенностей зданий, а также произведения значительных материальных затрат, признаются эксплуатационными.

Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности конструктивного характера, как правило, несет собственник (арендодатель) здания. Исключение составляют случаи, когда арендодатель по договору аренды здания возлагает обязательство по осуществлению капитального ремонта и (или) реконструкции на арендатора. Ответственность за нарушение эксплуатационных требований пожарной безопасности несет лицо, которое в соответствии с договором аренды здания приняло на себя обязательство по их обеспечению [2, с. 19].

Проведенный анализ показал, что определение лица (арендодателя или арендатора), привлекаемого к ответственности, должно осуществляться исходя из следующих фактов:

- кто владеет, пользуется и (или) распоряжается зданием на законном основании в момент нарушения требований пожарной безопасности;
- каков характер нарушений в области обеспечения пожарной безопасности;
- каковы условия и порядок распределения обязанностей по соблюдению требований пожарной безопасности между арендодателем и арендатором в соответствии с договором аренды здания.

В настоящее время к преступлениям, имеющим то или иное отношение к пожарам, Уголовный кодекс РФ относит 35 составов. Из них 4 являются наиболее распространенными:

- умышленное уничтожение или повреждение имущества путем поджога, взрыва или иным общепасным способом;

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

- уничтожение или повреждение чужого имущества путем неосторожного обращения с огнем;
- уничтожение или повреждение лесов;
- нарушение правил пожарной безопасности [7, с. 15].

Причины, вызвавшие пожар, подразделяются на общие, вызванные действиями людей, и непосредственные, связанные с техническими причинами [8, с. 72].

При расследовании преступлений, которые непосредственно связаны с нарушением правил пожарной безопасности, необходимо выяснить причинную связь между действием или бездействием лиц, ответственных за соблюдение мер и правил противопожарного режима и последствий, наступивших из-за нарушений предписанных правил. Для этого необходимо установить, какие лица ответственны за соблюдение правил пожарной безопасности. Это могут быть как руководители предприятий, собственники имущества, должностные лица в пределах их компетенции, так и ответственные квартиросъемщики или арендаторы.

Важное значение для квалификации преступного деяния имеет анализ наступивших от него общественно опасных последствий, к которым относятся смерть человека, вред здоровью человека, иные тяжкие последствия [9, с. 138], к которым можно отнести оставление людей без жилья или средств к существованию, приостановление деятельности предприятия, учреждения, организации, причинение материального ущерба в крупном размере.

Вместе с тем, в результате расследования во многих случаях не устанавливаются причины пожаров, не выявляются виновные лица, не принимаются необходимые меры по возмещению материального ущерба, нанесенного пожаром. Расследование таких преступлений представляет значительную сложность, главным образом, в связи с уничтожением в процессе горения, тушения разбора конструкций следов совершенного преступления. Особые затруднения вызывает и установление причины пожара и обстоятельств его возникновения. Без этого невозможно установление признаков состава преступления, его квалификация, выявление виновных лиц. В этих ситуациях определяющими и главными являются следственные версии о причинах пожара, одной из которых практически всегда бывает версия о поджоге. От того как была проведена проверка и выяснены причины зависят и методы установления сути происшедшего, определение пути расследования, круг подлежащих выяснению вопросов, а также характер выдвигаемых версий о лицах, виновных в пожаре.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Также имеет место быть и нарушение требований пожарной безопасности в форме бездействия. В этом случае по уголовному делу необходимо установить следующее:

- в чем конкретно выражалось бездействие виновного лица – какие конкретные действия лицо должно было выполнить;
- обязано ли было лицо их выполнять, и в связи с чем возникла эта обязанность (профессиональные, трудовые обязательства и т. д.);
- имело ли лицо реальную возможность выполнить необходимые действия.

Только при наличии названных условий лицо может быть привлечено к уголовной ответственности за нарушение требований пожарной безопасности в форме бездействия – невыполнения правил пожарной безопасности. Это может быть бездействие, опосредованно приведшее к наступлению предусмотренных в законе последствий: захламление пожарных проходов, недооборудование помещений средствами пожарной сигнализации и пожаротушения, отсутствие инструктажа персонала о путях эвакуации при пожаре [10, с. 82].

Вследствие пожаров в России гибнет все больше людей. В связи с этим государственная власть усиливает контрольные мероприятия в сфере пожарной безопасности. В данной статье приведены примеры наиболее распространенных нарушений правил пожарной безопасности, особенности проведения проверок, а также меры ответственности предпринимателей за нарушения действующих правил и нормативов.

Проверки пожарной безопасности проводит МЧС России. При проведении плановой проверки не позднее, чем за три дня до начала контрольного мероприятия инспектор должен уведомить руководителя организации, а руководство предприятия обязано обеспечить присутствие своих представителей при проведении мероприятий по контролю. Основанием для проведения проверки является письменное распоряжение или приказ, подписанный руководителем контрольного органа. Проверка предприятия начинается с предъявления инспектором распоряжения на проверку и служебного удостоверения.

Помимо проверок по графику, инспекторы по пожарному надзору могут проводить внеплановые проверки. Например, если у ведомства имеется информация (от граждан, государственных органов, СМИ) о возникновении угрозы чрезвычайной ситуации. Именно это довольно широкое обоснование используется сейчас при интенсивных проверках заведений с массовым скоплением людей.

Список использованных источников

1. Российское гражданское право: учеб.; в 2 т. / отв. ред. Е.А. Суханов. М.: Статут, 2011.
2. Корчевская Е.Н., Чайка В.Н. Разграничение ответственности между арендодателем и арендатором по договору аренды здания за нарушение требований по обеспечению пожарной безопасности // Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации. 2017. № 1 (34). С. 15–20.
3. Обзор законодательства и судебной практики Верховного Суда Российской Федерации за второй квартал 2006 года: Обзор судебной практики Верховного Суда Российской Федерации от 27 сентября 2006 г. // Бюллетень Верховного Суда Российской Федерации. 2007. № 1.
4. О некоторых вопросах, возникающих в судебной практике при разрешении споров, связанных с защитой права собственности и других вещных прав: Постановление Пленума Верховного Суда Рос. Федерации № 10; Пленума ВАС Рос. Федерации от 29 апреля 2010 г. № 22 // Рос. Газета. 2010. 21 мая. № 109.
5. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ.
6. Антипов Е.Г. Правильное и четкое разграничение ответственности между арендодателем и арендатором за нарушение требований пожарной безопасности: проблемы, обозначенные практикой // Пробелы в российском законодательстве. 2012. № 1. С. 271–275.
7. Байкалов Е.А., Сметанкина Г.И. К вопросу о квалификации преступлений, связанных с нарушением требований пожарной безопасности // IN SITU. 2017. № 3. С. 15–17.
8. Сметанкина Г.И., Дорохова О.В. Безопасность как фактор, влияющий на социально экономическое развитие общества // Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты. Пермь, 2016. С. 71–73.
9. Сметанкина Г.И., Дорохова О.В. Неотложные следственные действия по делам о пожарах // Наука сегодня: глобальные вызовы и механизмы развития: материалы межд. науч.-практ. конф. 2016. С. 138–139.
10. Косякова Н.С. Конкуренция уголовно-правовых норм при квалификации пожаров, возникших в результате нарушения требований пожарной безопасности // Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации. 2014. № 1 (22). С. 80–86.

Анализ эффективности противопожарных профилактических мероприятий на территории Республики Хакасия

Я.А. Антюфьев, И.В. Атылин, А.Н. Батуро

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Пожары в России в настоящее время остаются одним из главных бедствий. Одной из приоритетных задач государства является минимизация количества пожаров и их последствий. Так, для снижения риска возникновения пожаров на государственном уровне особое внимание выделяется вопросу пожарно-профилактической деятельности, как эффективному, экономически целесообразному механизму предупреждения пожаров и снижения ущерба от них.

В целях обеспечения пожарной безопасности населённых пунктов и объектов различных форм собственности, должностными лицами территориальных органов МЧС России проводятся мероприятия по обучению населения и должностных лиц мерам пожарной безопасности. Оценка эффективности реализации данных мероприятий проведена на примере Республики Хакасия.

На сегодняшний день в Сибирском Федеральном округе показатели обстановки с пожарами превышают средние по России. Основное большинство пожаров происходит в жилой зоне [6].

Анализ эффективности противопожарной профилактики в жилом секторе в Республике Хакасия показывает, что в 2018 году в Хакасии зарегистрировано 784 пожара, по сравнению с аналогичным периодом прошлого года количество пожаров увеличилось на 17%. Основными объектами пожаров явились: жилой сектор – 589 пожаров (75 % от общего количества), транспорт – 76, места открытого хранения веществ, материалов, сельскохозяйственные угодья и прочие места открытого хранения – 24, здания, сооружения и помещения предприятий торговли - 19, здания производственного назначения – 10, строящиеся (реконструируемые) здания (сооружения) – 8, складские здания – 8 и прочие объекты – 50 [1].

Основное количество пожаров приходится на жилой сектор, их доля от общего количества составляет 75% (в 2017 г. – 70%). По сравнению с прошлым годом количество пожаров в жилом секторе увеличилось на 25 % или 118 случаев. На пожарах погибло 39 человек (АППГ 36), получили травмы 34 человека (АППГ 29). Прямой материальный ущерб

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

от пожаров составил 24234 тыс. рублей (АППГ 59490 тыс. рублей) [1]. Статистические данные по техногенным пожарам за период с 2010 по 2018 год приведены в таблице 1.

Таблица 1. Статистические данные по техногенным пожарам за период с 2010 по 2018 год

Год	Количество пожаров, ед.	Погибло, чел.	Пострадало, чел.
2010	733	51	27
2011	729	51	28
2012	735	51	27
2013	702	39	26
2014	737	43	27
2015	762	74	485
2016	672	30	38
2017	670	36	29
2018	784	39	34

Основные объекты пожаров в жилом секторе - частные жилые дома, надворные постройки, бани. 93 % пожаров произошли на объектах с эксплуатационным возрастом от 20 до 87 лет. Более 90% объектов где произошли пожары относятся к 5 степени огнестойкости. Наиболее распространенной причиной возникновения пожаров явилось нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования (30% от общего количества пожаров), на втором месте нарушение правил устройства и эксплуатации печи (26% от общего количества пожаров), на третьем неосторожное обращение с огнем (26% от общего количества пожаров) [2]. Рис 1. В более 80% случаев владельцами пострадавшего имущества являются малообеспеченные граждане.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»



Рисунок 1. - Основные причины пожаров

В целом анализ показал, что обстановка с пожарами и последствиями от них, сложившаяся на территории Республики Хакасия за период с 2010 – 2018 года, несмотря на постоянно проводимую профилактическую работу практически одинакова.

Одной из объективных причин, определяющих крайнюю напряженность оперативной обстановки с пожарами в жилом секторе, следует отнести высокую степень изношенности жилого фонда, отсутствие экономических возможностей поддержания противопожарного состояния жилья у населения, низкая обеспеченность жилых зданий средствами обнаружения и оповещения о пожаре, а также современными первичными средствами пожаротушения [8].

Основным фактором возникновения пожаров по-прежнему являются человеческий фактор, социальные аспекты и низкий уровень знаний населением элементарных требований пожарной безопасности. Особенно остро проблема пожаров в жилом секторе проявляется в сельской местности, прежде всего из-за низкого уровня противопожарной защиты объектов сельской местности [8].

Наиболее часто бытовые пожары, в том числе с гибелью и травматизмом людей, происходят в жилых домах с проживанием малообеспеченного населения в связи с отсутствием должного ухода за отопительными печами и электрохозяйством, а также в домах многодетных семей, где как правило отсутствует должный контроль за несовершеннолетними детьми.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Анализ пожаров в зданиях различной этажности показывает, что наибольшее число пожаров происходит в одноэтажных жилых домах (около 80 %); в 2-этажных зданиях (около 6%); в зданиях 3-5 этажей (около 10%); в зданиях 6-9 этажей (около 3%); в зданиях 10-16 этажей (1%).

Неудовлетворительное состояние пожарной безопасности ведомственных и муниципальных жилых зданий обусловлено неадекватной оценкой обществом опасности пожаров, недостаточной мощностью и эффективностью системы обеспечения пожарной безопасности. Во многом это оказалось следствием избыточной ориентированности в прошлом системы обеспечения пожарной безопасности, прежде всего на борьбу с пожарами в промышленности и, как следствие, игнорирование реальных проблем обеспечения пожарной безопасности в жилом секторе, особенно в сельской местности [5].

Основными элементами обеспечения пожарной безопасности являются органы государственной власти, органы местного самоуправления, организации и граждане. На органы государственной власти и органы местного самоуправления возложены полномочия по проведению противопожарной пропаганды и обучению населения мерам пожарной безопасности. Органы местного самоуправления не в полной мере выполняют требования Федерального законодательства по защите городов и населенных пунктов от пожаров, недостаточно активно проводится противопожарная пропаганда, не осознается обязанность государства обеспечить безопасность населения от пожаров [2].

Анализ проведения профилактических мероприятий.

В целях профилактики нарушений обязательных требований Главное управление МЧС России по Республике Хакасия применяет следующие виды и формы профилактических мероприятий [8]:

- правовое просвещение, выступление в средствах массовой информации (печатные издания, телевидение, радио, социальные сети и др.) и социальной наружной рекламы о важности добросовестного соблюдения обязательных требований, с целью формирования и укрепления культуры безопасного поведения;

- правовое информирование, разработка руководств по соблюдению действующих обязательных требований, представляющих собой брошюры, схемы, инфографические материалы, содержащие основные требования в визуализированном виде с изложением текста требований в простом и понятном формате;

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

- семинары, инструктажи, тематические конференции, заседания рабочих групп, "горячие линии" с подконтрольными субъектами, консультации в общественных приемных и многофункциональных центрах предоставления государственных и муниципальных услуг;
- информирование подконтрольной среды о наиболее часто встречающихся случаях нарушений обязательных требований, в том числе подготовку рекомендаций в отношении мер, которые должны приниматься подконтрольными субъектами в целях недопущения таких нарушений;
- совещания, встречи с разъяснениями обязательных требований с работниками организаций, инструктивные занятия, консультации непосредственно на объектах и другие мероприятия, проводимые одновременно с контрольно-надзорными мероприятиями;
- проведение мероприятий по контролю, осуществляемых без взаимодействия с проверяемыми субъектами и проверок по заявлениям граждан в виде плановых (рейдовых) осмотров, обследований территорий по вопросам обеспечения комплексной безопасности;
- практические отработки эвакуации людей;
- профилактические осмотры (обследования);
- выставки, спортивные мероприятия, экскурсий, дней открытых дверей в подразделения пожарной охраны, конкурсы, праздничные мероприятия, посвященные определенным памятным датам, викторины и другие мероприятия.
- пресечение и предупреждение нарушений обязательных требований в области защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности.

В рамках реализации отдельных приоритетных направлений деятельности Сибирского регионального центра, ФГБОУ ВО Сибирской пожарно-спасательной академией ГПС МЧС России в 2017 году проведено исследование информированности и подготовленности населения субъектов Российской Федерации Сибирского, Уральского и Дальневосточного федеральных округов в области безопасности жизнедеятельности [9]. По результатам проведенного анкетирования населения в Республике Хакасия можно сделать следующие основные выводы:

1. Значительная часть опрошенных осознает ответственность в вопросах обеспечения своей безопасности. Более 70 % респондентов показали удовлетворительный уровень теоретических знаний в

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

вопросах безопасности жизнедеятельности, но в тоже время около 50 % не имеют практических навыков по вопросам безопасности жизнедеятельности.

2. Результаты опроса показали, что более половины опрошенных не знают об изменениях нормативной правовой базы в области пожарной безопасности, так только 40 % людей осведомлены или слышали об ужесточении требований пожарной безопасности, а также о мерах ответственности за нарушение требований пожарной безопасности.

3. Более 70 % респондентов осознает необходимость и готово оказывать содействие в профилактике и пресечении правонарушений связанных с нарушением требований безопасности, однако значительная часть из них не предпочла бы лично пресечь нарушение (сделать замечание нарушителю), а сообщить об этом в соответствующую службу и желательно анонимно.

4. Основные познания о мерах безопасности и правилах поведения люди, участвующие в анкетировании, получили в образовательных организациях среднего и высшего образования (41 %). От сотрудников (работников) пожарной охраны знания в области безопасности получило в среднем около 13 % респондентов. В качестве источника информации из которого получено больше всего знаний о мерах безопасности телевидение указали большинство опрошенных (42 %), а памятки и листовки около 23 %.

5. Наиболее предпочтительным источником получения информации о потенциальных угрозах и правилах безопасности, опрашиваемые выбрали телевидение, на втором месте – СМС рассылки, далее следуют радио и сайты в интернете (рисунок 2).

6. В качестве наиболее вероятной причины возникновения опасных ситуаций (аварий, взрывов, пожаром и т.д.) большинство опрошенных указали на отсутствие знаний о правилах безопасности, однако менее 20 % опрошенных знают о наличии специальных сайтов и ресурсов в сети интернет, посвященных вопросам обеспечения безопасности жизнедеятельности.

7. Установлено, что всего четверть опрошенных (около 25 %) имеют первичные средства пожаротушения в собственном жилье и следят за их исправным состоянием.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

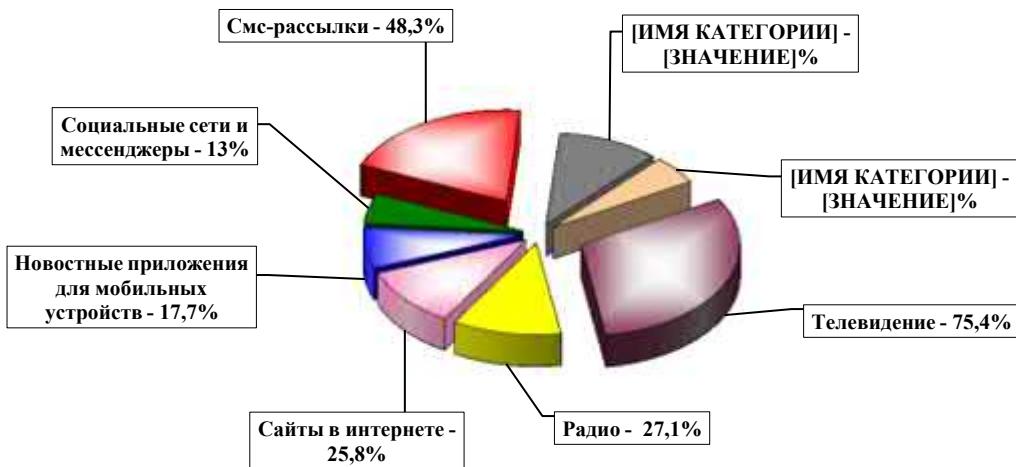


Рисунок 2. - Наиболее предпочтительный источник получения информации о правилах безопасности

Исходя из анализа профилактических мероприятий и проведенного опроса населения, для оптимизации деятельности по профилактике и повышения ее результативности на территории Республики Хакасия предлагается:

- продолжить работу по обучению и информированию населения посредством выпуска телепередач, посвященных вопросам безопасности жизнедеятельности, так как это наиболее востребованный вид получения информации населением о правилах безопасности;
- организовать работу по информированию населения в области безопасности жизнедеятельности посредством СМС рассылок, предусмотрев размещение в них ссылок на электронные информационно-образовательные комплексы в сети Интернет;
- увеличить проведение занятий с работниками организаций и объектов по разъяснению обязательных требований безопасности;
- для формирования ответственности населения в области безопасности, необходимо предусмотреть возможность информирования индивидуальных застройщиков об обязательных требованиях нормах пожарной безопасности через администрации муниципальных районов, при выделении земельных участков для строительства.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Список использованных источников

1. Отчет о деятельности Управления по ГО, ЧС и ПБ Республики Хакасия в 2018 году [Электронный ресурс]// <https://r-19.ru/authorities/office-of-civil-defense-emergencies-and-fire-safety-of-the-republic-of-khakassia/docs/1590/86519.html> (дата обращения 08.04.2019).
2. Статистические данные ГУ МЧС России по Республике Хакасия [Электронный ресурс]. URL: <http://www.19.mchs.gov.ru> (дата обращения 08.04.2019).
3. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 30.10.2018) "О пожарной безопасности". [Электронный ресурс]. URL: <http://legalacts.ru/doc/FZ-o-pozharnoj-bezopasnosti/> (дата обращения 09.04.2019).
4. Федеральный закон "О добровольной пожарной охране" от 06.05.2011 N 100-ФЗ (в ред. от 22 февраля 2017 г.). [Электронный ресурс]. Правовая система Консультант Плюс / URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 08.04.2019).
5. Анализ пожарной опасности в жилом секторе Российской Федерации. А.С. Беломестных, А.В. Малыхин, А.В. Пешков, // Бесплатная электронная библиотека - Научные публикации. / [Электронный ресурс] / <http://os.x-pdf.ru/20raznoe/674792-1-as-belomestnih-malihin-peshkov-docent-kafedri-nachalnik-kafedri.php> (дата обращения 10.04.2019).
6. Павлова, М.С. Стратификация населения по группам риска как один из способов повышения эффективности пожарно-профилактической работы (на примере ЗАТО г. Железногорск) / Павлова М.С., Батуро А.Н. // Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности. Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием г. Железногорск, 20 апреля 2018 2018 года – г. Железногорск, 2018, - С.301-305. - Режим доступа: http://sibpsa.ru/science/publications/MU_2018.pdf, свободный - Загл. с экрана. — Яз. рус., англ
7. Распоряжение МЧС России "О реализации мероприятий профилактических операций" от 10.10.2016 N 448 [Электронный ресурс] // Правовая система Консультант Плюс / <http://www.consultant.ru> (дата обращения 08.04.2019).
8. Программа профилактики нарушений обязательных требований в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах на 2018-2019г.г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.19.mchs.gov.ru> (дата обращения 10.04.2019).

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

9. Макаров, А.В. Результаты исследования информированности и подготовленности населения субъектов Российской Федерации Сибирского, Уральского и Дальневосточного федеральных округов в области безопасности жизнедеятельности / Макаров А.В., Мельник А.А., Антонов А.В., Якимов В.А., Ворошилов Р.Ф. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2017, №4.-С.24-56.- Режим доступа: http://vestnik.sibpsa.ru/wp-content/uploads/2017/v4/N7_24-56.pdf, свободный. – Загл. с экрана. — Яз. рус., англ. (дата обращения 10.04.2019).

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Анализ эффективности и результативности деятельности по надзору за выполнением требований пожарной ОНДИПР по Великому Новгороду, Новгородскому и Батецкому районам УНДИПР ГУ МЧС России по Новгородской области

A.B. Ковалева

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Система оценки результативности и эффективности контрольно-надзорной направлена на снижение уровня причиняемого вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям в соответствующей сфере деятельности, а также на достижение оптимального распределения трудовых, материальных и финансовых ресурсов государства и минимизацию неоправданного вмешательства контрольно-надзорных органов в деятельность подконтрольных субъектов.

Разработка и внедрение системы оценки результативности и эффективности контрольно-надзорной деятельности осуществляется в рамках реализации приоритетной программы по основному направлению стратегического развития Российской Федерации «Реформа контрольной и надзорной деятельности».

Приказом МЧС России от 18.12.2017 № 576 «Об утверждении перечней показателей результативности и эффективности деятельности надзорных органов МЧС России» утвержден, в частности, и Перечень показателей результативности и эффективности федерального государственного пожарного надзора МЧС России. Определены цели контрольно-надзорной деятельности. К ним относятся

1. Предупреждение, выявление и пресечение нарушений органами государственной власти, органами местного самоуправления, юридическими и физическими лицами обязательных требований законодательства Российской Федерации в области пожарной безопасности;

2. Снижение риска возникновения пожаров на объектах защиты;

3. Снижение гибели и травматизма людей при пожарах;

4. Снижение материального ущерба от пожаров;

5. Предотвращение ущерба правам, законным интересам, жизни или здоровью граждан, окружающей среде, объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры) народов Российской Федерации, обороне и безопасности государства, возможность нанесения которого связана с осуществлением юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями отдельных видов деятельности.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

При выполнении научно-исследовательской работы планируется решить следующие задачи:

- провести анализ использования административного регламента в работе государственного пожарного надзора;
- провести анализ основных нарушений законодательства допускаемых сотрудниками надзорной деятельности МЧС России при подготовке к проверкам и при осуществлении надзорной деятельности за выполнением требований пожарной безопасности;
- подготовить рекомендации по повышению качества осуществления надзорной деятельности и предупреждению ошибок, допускаемых при исполнении государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности.

В переходный период реформирования и оптимизации надзорной деятельности к актуальным проблемам осуществления деятельности надзорных органов МЧС России можно отнести:

- несовершенная, непрозрачная и неуправляемая система проверяемых обязательных требований (подконтрольные субъекты не знакомы с исчерпывающим перечнем обязательных требований, исполнение которых у них могут проверить, особенно выражено при осуществлении надзора в области гражданской обороны и в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций);
- применяются нормативные правовые и распорядительные акты СССР и РСФСР, в области гражданской обороны и в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, содержащие морально устаревшие требования, не отвечающие современному уровню развития экономики, науки и техники;
- отсутствие связи многих проверяемых обязательных требований с безопасностью товаров, работ, услуг;
- недостаточно урегулировано осуществление контрольно-надзорных функций при входе на рынок товаров, работ, услуг и при обращении такой продукции на рынке;
- неупорядоченность системы понятий и недостаточная научная обоснованность понятийного аппарата в области пожарной безопасности;
- загруженность должностных лиц надзорных органов МЧС России;
- частое несоответствие мнений и суждений разных надзорных органов, осуществляющих надзор за выполнением требований пожарной безопасности, на разных циклах существования объекта (на стадиях проектирования, строительства, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации объектов);

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

- отсутствие представителей надзорных органов МЧС на этапе реализации ключевых противопожарных мероприятий на стадиях проектирования и строительства.

В последние годы существенной частью нормативной базы работы с документами стали административные регламенты исполнения государственных функций и административные регламенты предоставления государственных услуг (далее - административные регламенты). Указанные регламенты содержат не только описание управлеченческих процедур и действий, но и требования к оформлению и обработке документов, срокам их подготовки и выдачи, схемы прохождения потоков документации, формы документов, регистрационных журналов и т.д.

Появление административных регламентов обусловлено проведением в нашей стране административной реформы. Ее первый этап проходил в 2003-2005 гг. Задачи второго этапа, сформулированные в Концепции административной реформы в Российской Федерации в 2006-2008 годах и Плане мероприятий по проведению административной реформы Правительством РФ от 25.10.2005 № 1789-р. В настоящее время решаются задачи третьего этапа административной реформы.

Концепция определила в качестве целей второго этапа реформы повышение качества и доступности государственных услуг; ограничение вмешательства государства в экономическую деятельность субъектов предпринимательства, в том числе прекращение избыточного государственного регулирования; повышение эффективности деятельности органов исполнительной власти. Для достижения этих целей решался ряд задач, одной из которых является внедрение стандартов государственных услуг, предоставляемых органами исполнительной власти, а также административных регламентов в органах исполнительной власти.

Исполнение государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности (далее - государственная функция) осуществляется МЧС России и его территориальными органами.

В МЧС России и его территориальных органах государственную функцию посредством организации и проведения проверок деятельности органов государственной власти, органов местного самоуправления, учреждений, организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств, общественных объединений, иных юридических лиц независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности (далее - организации), а также индивидуальных предпринимателей, должностных лиц, граждан Российской Федерации, иностранных граждан, лиц без

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

гражданства (далее - граждане), состояния используемых (эксплуатируемых) ими объектов защиты (далее - проверки), принятия предусмотренных законодательством Российской Федерации мер по пресечению и (или) устранению выявленных нарушений требований, установленных законодательством Российской Федерации о пожарной безопасности (далее - требования пожарной безопасности) осуществляют должностные лица органов государственного пожарного надзора федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы (далее - органы ГПН).

Создание органов госпожнадзора продиктовано определенными социальными целями, осуществление которых не служит интересам извлечения материальной выгоды и производится в рамках предоставленной им компетенции.

Пожарная профилактика является одним из главных направлений работы пожарной охраны для обеспечения жизни и здоровья людей, сохранения материальных ценностей. Вся работа в области пожарной профилактики подчинена главной цели - снижению числа пожаров, уменьшению людских жертв и сокращению материального ущерба от огня.

Органы ГПН осуществляют деятельность, направленную на предупреждение, выявление и пресечение нарушений организациями и гражданами требований, установленных законодательством Российской Федерации о пожарной безопасности, посредством организации и проведения в установленном порядке проверок деятельности организаций и граждан, состояния используемых (эксплуатируемых) ими объектов защиты, а также на систематическое наблюдение за исполнением требований пожарной безопасности, анализ и прогнозирование состояния исполнения указанных требований при осуществлении организациями и гражданами своей деятельности.

Отмечается, что основной объем практической надзорной деятельности приходится на территориальные отделы (отделения, инспекции) государственного пожарного надзора, входящие в структуру главных управлений госпожнадзора МЧС России по субъектам РФ.

Целью предлагаемой работы является изучение нагрузки возложенной на инспекторский состав государственного пожарного надзора, и повышение эффективности и результативности надзорной деятельности в области обеспечения пожарной безопасности на примере ОНДиПР по Великому Новгороду, Новгородскому и Батецкому районам УНДиПР ГУ МЧС России по Новгородской области.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

1. Провести анализ существующих методов оценки эффективности деятельности ОНДиПР МЧС России и факторов, влияющих на оценку эффективности деятельности ОНДиПР МЧС России.

2. Провести анализ фактических трудозатрат при проведении мероприятий по основным видам деятельности личным составом ОНДиПР по Великому Новгороду, Новгородскому и Батецкому районам УНДиПР ГУ МЧС России по Новгородской области.

3. Провести анализ значений затрачиваемого времени при осуществлении служебной деятельности, не связанной с проведением проверок личным составом ОНДиПР по Великому Новгороду, Новгородскому и Батецкому районам УНДиПР ГУ МЧС России по Новгородской области.

4. Разработать алгоритм оценки фактической нагрузки на личный состав ОНДиПР по Великому Новгороду, Новгородскому и Батецкому районам УНДиПР ГУ МЧС России по Новгородской области.

5. Предложить возможные решения по оптимизации работы ОНДиПР по Великому Новгороду, Новгородскому и Батецкому районам УНДиПР ГУ МЧС России по Новгородской области.

Список использованных источников

1. Мартинович, Н.В. Основные критерии снижения фактической нагрузки на инспекторский состав отделов надзорной деятельности по пожарному надзору ГПС МЧС России / Мартинович Н.В., Антонов А.В., Татаркин И.Н. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2016, №1.-С.32-37.- Режим доступа: <http://vestnik.sibpsa.ru/wp-content/uploads/2016/v1/7-13.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.

2. Приказ МЧС России от 18.12.2017 № 576 «Об утверждении перечней показателей результативности и эффективности деятельности надзорных органов МЧС России»

3. Приказ МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности

4. В.И. Козлачков, Д.Г. Карпенко. Организация проверок противопожарного состояния объектов при осуществлении государственного пожарного надзора в современных условиях.- М.: АГПС МЧС России, 2008 г.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Сведения о наличии и потребности в материально-технических средствах для осуществления государственного надзора за выполнением установленных требований по гражданской обороне, защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности

A.M. Арсланов, Е.Н. Малемина

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

В целях анализа и совершенствования деятельности государственного надзора за выполнением установленных требований по гражданской обороне, защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности 08 февраля 2017 года был утвержден приказ МЧС России № 43 «О предоставлении отчетности по осуществлению государственного надзора в сфере деятельности МЧС России» [1]. Одной из форм отчетности, по данному приказу, является форма 7-МТО, включающая в себя сведения о потребности, наличии, техническом состоянии материально-технических средств для осуществления государственного надзора за выполнением установленных требований по гражданской обороне, защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности на территории субъекта Российской Федерации.

Форма содержит 36 показателей разделенных на группы такие как: автомобильная техника, оборудование для осуществления дознания на месте пожара, наземная техника связи, вычислительная и оргтехника, технические средства для обучения и воспитания, средства радиационной, химической и биологической защиты, пожарно-техническое вооружение и снаряжение, количество подразделений имеющих каналы связи и средства связи.

Для оценки состояния технической вооруженности подразделений ГПН был проведен анализ значений основных показателей характеризующих состояние материально-технического обеспечения государственного надзора за 2013-2018 год, результаты которого приведены ниже.

Общее количество легковых автомобилей для подразделений надзорной деятельности в Российской Федерации по нормам увеличилось на протяжении с 2013 по 2016 гг. с 3894 до 3976 ед. В 2017-2018 годах отмечено снижение значений данного показателя до 3593 и 3263 ед. соответственно. В наличии общее количество легковых

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

автомобилей для подразделений надзорной деятельности уменьшилось с 2975 ед. в 2014 до 2562 ед. в 2017 году, в 2018 году отменен небольшой рост значения данного показателя до 2594 ед. (рисунок 1). Процент укомплектованности от норм положенности по данному показателю снизился с 74,32% в 2013 году до 71,31% в 2017 году. В 2018 году можно отметить рост значений данного показателя до 79,5% по сравнению с предыдущими годами.

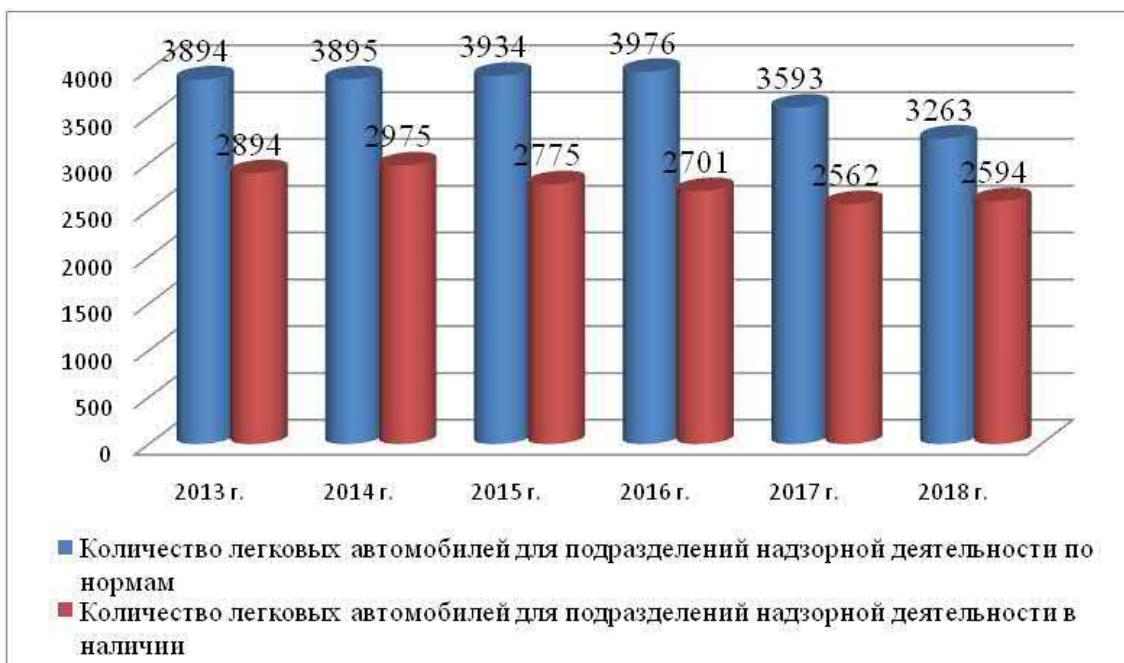


Рисунок 1 – Распределение количества легковых автомобилей для подразделений ГПН по нормам и в наличии с 2013 по 2018 гг.

В 2018 году 33 из 86 подразделений надзорной деятельности были наиболее укомплектованными (более 95%) легковыми автомобилями. В основном это субъекты центрального федерального округа. Наименее укомплектованными (менее 50%) оказались 9 субъектов РФ (в том числе г. Санкт-Петербург, Республика Крым, Республика Дагестан, ДГСП).

Количество автомобилей повышенной проходимости по нормам изменилось с 2563 ед. в 2013 году до 1844 ед. в 2018 году (четкая тенденция к уменьшению наметилась в 2015 году). В наличии количество автомобилей повышенной проходимости уменьшилось с 1832 в 2013 до 1427 ед. в 2017 году. В 2018 году значение этого показателя немного увеличилось до 1450 ед. (рисунок 2). Процент укомплектованности от норм положенности в 2018 году увеличился по сравнению с 2013 годом с 71,48% до 78,63%.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Также снизился процент данных автомобилей от общего числа легковых автомобилей для подразделений надзорной деятельности (63,3% в 2013 г., 55,9% в 2018 г.).

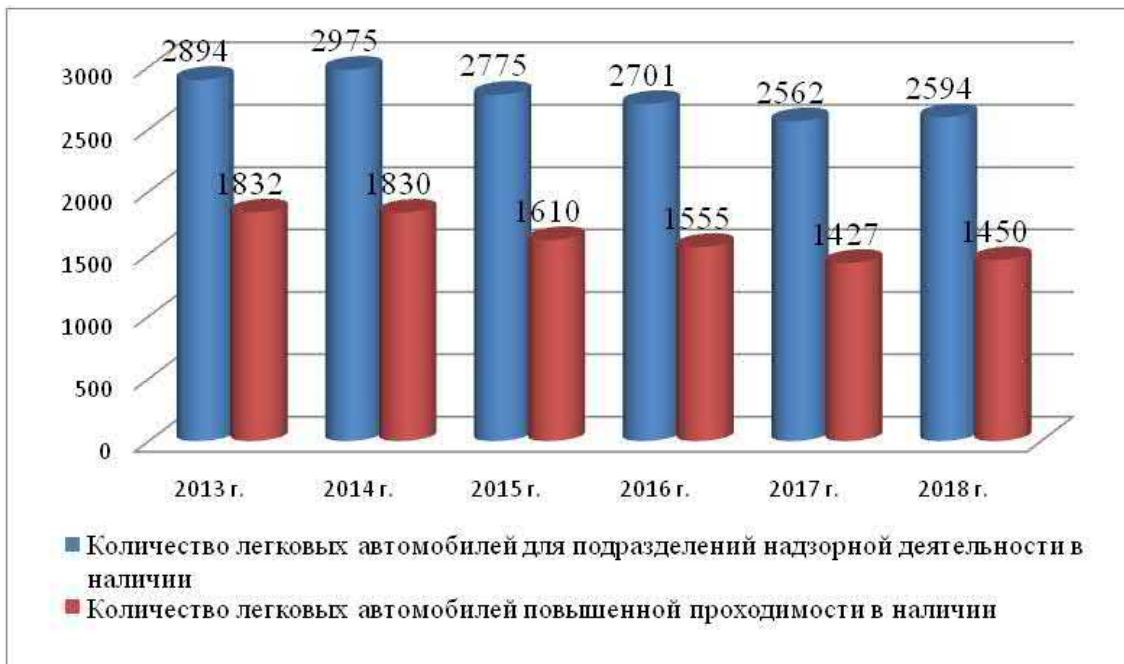


Рисунок 2 – Распределение количества легковых автомобилей для подразделений ГПН и легковых автомобилей повышенной проходимости с 2013 по 2018 гг.

В 2018 году менее половины – 31 субъект из 86 были наиболее укомплектованы автомобилями повышенной проходимости. 19 субъектов укомплектованы на 50 и менее процентов автомобилями повышенной проходимости.

Количество автомобилей для выездных мероприятий по противопожарной пропаганде для подразделений надзорной деятельности по нормам в Российской Федерации имеет тенденцию к уменьшению с 216 ед. в 2015 до 97 ед. в 2018 году. Наличие этих автомобилей также уменьшилось с 26 ед. в 2015 до 16 единиц в 2017 году. Процент укомплектованности автомобилями для выездных мероприятий по противопожарной пропаганде для подразделений надзорной деятельности в Российской Федерации снижался на протяжении 2013-2016 гг. с 27,06% до 7,96%, а в 2017-2018 гг. отмечается рост данного показателя до 9,38% и 16,49% соответственно. В 2018 году автомобилями для выездных мероприятий по противопожарной пропаганде должны быть оснащены 35 субъектов РФ. В реальности только 10 субъектов полностью оснащены автомобилями

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

для выездных мероприятий по противопожарной пропаганде, а пять субъектов оснащены, но не полностью на 100 %.

Нормативное значение показателя «количество персональных и портативных ЭВМ для подразделений надзорной деятельности» в Российской Федерации в 2018 году уменьшилось (14935 ед.) по сравнению с 2013 годом (16814 ед.) (рисунок 3). В наличии число персональных и портативных ЭВМ для подразделений надзорной деятельности также уменьшилось в 2018 году (7115 ед.) по сравнению с 2013 годом (7261 ед.). А процент укомплектованности от норм положенности, напротив, вырос с 43,18% в 2013 г. до 47,64% в 2018 году.

В 2018 году наиболее укомплектованными персональными и портативными ЭВМ (более 90%) оказались лишь 5 субъектов РФ. Наименее укомплектованными (меньше 50%) были 64 субъекта РФ.



Рисунок 3 – Распределение количества персональных и портативных ЭВМ для подразделений ГПН по нормам и в наличии с 2013 по 2018 гг.

Количество переносных экспертно-криминалистических лабораторий по нормам в Российской Федерации за рассматриваемый период немного менялось. В 2013 году - 2537 ед., в 2018 году - 2443 ед. Наличие переносных экспертно-криминалистических лабораторий имело тенденцию к увеличению с 1957 ед. в 2013 г. до 2509 в 2017 году, в 2018 году было отмечено уменьшение значения данного показателя до 2350

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

единиц (рисунок 4). Процент укомплектованности от норм положенности по данному показателю вырос с 77,14% в 2013 до 96,19% в 2018 году. В 2018 году количество субъектов наиболее оснащенных переносными экспертно-криминалистическими лабораториями составило 63 субъекта. Наименее укомплектованными (менее 60%) переносными экспертно-криминалистическими лабораториями в 2018 году оказались 4 субъекта РФ (г. Москва, Рязанская обл., Саратовская обл., Чеченская Республика).

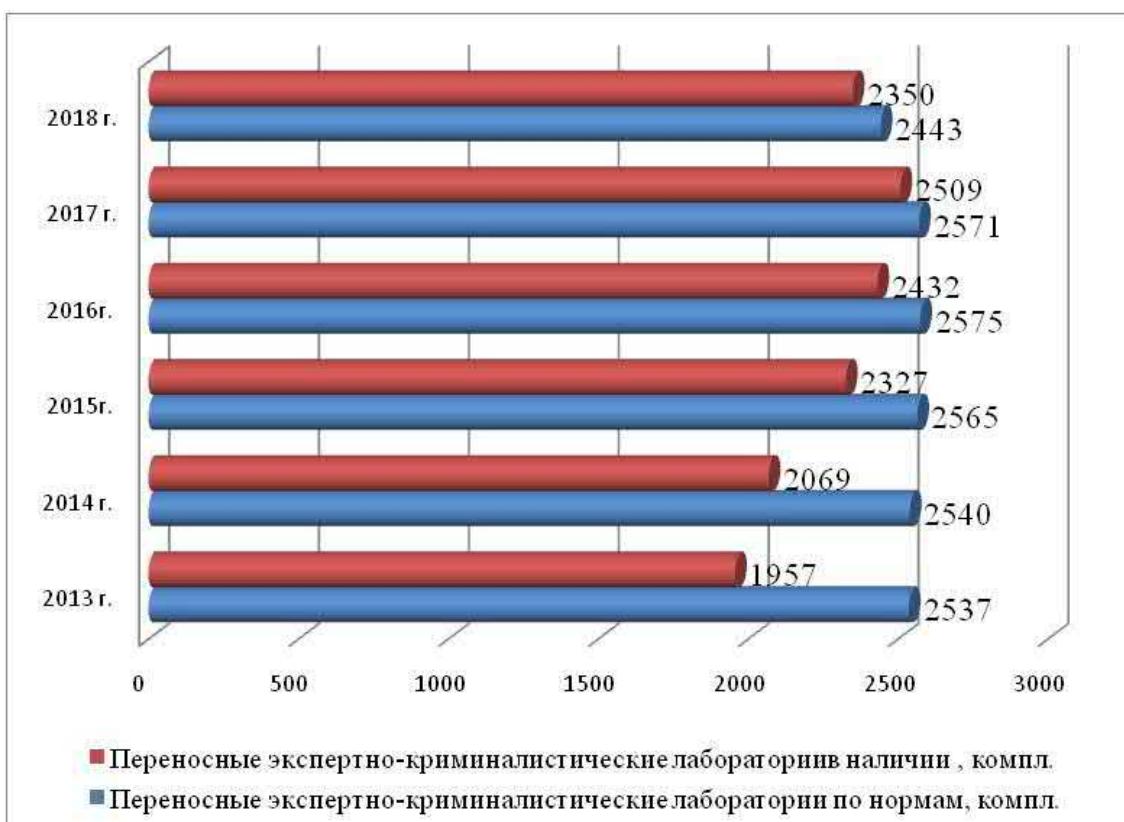


Рисунок 4 – Распределение количества переносных экспертно-криминалистических лабораторий для подразделений ГПН по нормам и в наличии с 2013 по 2018 гг.

По нормам количество подразделений имеющих каналы связи по штатному расписанию (общее количество подразделений (по штатному расписанию)) в РФ в 2017-2018 гг. не изменилось и составило 1229 ед. Фактическое значение увеличилось с 914 ед. в 2017 до 939 ед. в 2018 году. Процент укомплектованности вырос до 76,4 % в 2018 по сравнению с 74,37 % в 2017 году. В 2018 году сорок пять субъектов из 86 были полностью оснащены каналами связи по штатному расписанию.

По нормам количество подразделений имеющих каналы связи по местам дислокации (количество отдельных адресов расположения

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

подразделений (мест дислокаций) уменьшилось с 1505 ед. в 2017 до 1495 ед. в 2018 году. Фактическое значение данного показателя увеличилось до 1104 ед. в 2018 году по сравнению с 1082 ед. в 2017 году. Процент укомплектованности также вырос в 2018 году и составил 73,85% против 71,89 % в 2017 году. В 2018 году сорок субъектов из 86 были полностью оснащены каналами связи по местам дислокации.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, в ряде субъектов Российской Федерации материально-техническое обеспечение государственного надзора находится в неудовлетворительном состоянии. Для успешного осуществления деятельности в данных субъекта Российской Федерации по государственному надзору по гражданской обороне, защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности существует острая необходимость приведения материально-технической оснащенности к соответствующим нормам.

Список использованных источников

1. О предоставлении отчетности по осуществлению государственного надзора в сфере деятельности МЧС России: приказ МЧС России от 08.02.2017 № 43//Делопроизводство и документооборот ФГБУ ВНИИПО МЧС России;
2. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

К вопросу о пожарной опасности частиц металлов токопроводящих жил кабельных изделий при коротких замыканиях

Г.И. Смелков, В.А. Пехотиков, А.И. Рябиков

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

В соответствии с принятыми руководством Министерства энергетики России решениями, при поддержке Технических комитетов ТК 465 «Строительство», ТК 337«Электроустановки зданий», ТК 331«Низковольтная коммутационная аппаратура» и ТК 274 «Пожарная безопасность, в стране с 20 марта 2019 г. введены в действие изменения в СП 256.1325800.2016 «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа», рекомендующие применение в этих зданиях наряду с кабельными изделиями, имеющими медные токопроводящие жилы (ТПЖ), проводов и кабелей с жилами из сплавов алюминия марок 8030 и 8176.

Запрет на применение проводов с алюминиевыми жилами в групповых сетях жилых и общественных зданий был введен в 1999 г. [1] по двум основным причинам:

- жесткость (хрупкость) ТПЖ из электротехнического алюминия, затрудняющая монтаж контактных соединений и вызывающая частые изломы жил;

- нестабильность (рост) переходного сопротивления в контактных соединениях в процессе эксплуатации из-за разности коэффициентов линейного теплового расширения материала прижимной пластины, стального стягивающего винта и алюминиевой жилы, а также из-за повышенной ползучести алюминия.

Выполненные в ФГБУ ВНИИПО МЧС России и ООО «ВНИИКП», а также в ряде специализированных организаций трёхгодичные исследования показали, что новая кабельная продукция с ТПЖ из сплавов алюминия марок 8176 и 8030, которые давно и успешно используются в США, может применяться и в нашей электромонтажной практике, поскольку выявлено существенное улучшение у этих ТПЖ монтажных характеристик (стойкость к многократному перегибу жил) по сравнению с обычным электротехническим алюминием.

В ходе проведенных исследований были даны рекомендации по модернизации контактных соединений для ряда электроустановочных изделий, что позволяет стабилизировать переходное сопротивление в контактах, хотя вопрос пожарной безопасности остаётся и требует

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

проведения дальнейших исследований. Продолжаются исследования и процесса отжига жил, которые показали, что при правильном режиме отжига скорость ползучести металла, становится близкой к показателям для медных жил.

Не решенным в научном плане, и потому весьма актуальным, остается вопрос об оценке и обеспечении пожарной безопасности частиц металлов, образующихся при коротком замыкании ТПЖ, так как предварительные прямые сравнительные эксперименты показали, что ТПЖ из сплавов алюминия и обычного электротехнического алюминия имеют сопоставимые (близкие) результаты.

Ниже представлены данные результатов исследований частиц металлов, образующихся при коротких замыканиях (КЗ): о их температуре, размерах, начальных скоростях вылета, динамике полёта, возможной зоны разлёта (поражения) и о других параметрах, которые в технической литературе не встречаются.

С физической точки зрения процесс металлического короткого замыкания (КЗ) происходит следующим образом. Под действием теплоты, выделяемой в переходном контакте, происходит мгновенный разогрев некоторой локальной зоны проводников, непосредственно примыкающих к точке касания. Металл в этой точке плавится и испаряется. При определенной силе тока бурное вскипание металла приводит к образованию и разбрызгиванию раскаленных частиц, при этом алюминиевые частицы загораются [2].

Количество теплоты, выделяющееся в перемычке за время короткого замыкания Q_n , Дж [3, 4]:

$$Q_n = \frac{2\rho}{\pi d} I_k^2 l_k t_k, \quad (1)$$

где I_k - ток короткого замыкания, А; l_k - длина перемычки в момент взрыва, м.; t_k - длительность тока КЗ, с.; ρ - удельное сопротивление жидкого металла, Ом *м, d -диаметр перемычки.

Диаметр перемычки d , характерной для взрывного процесса, выражается формулой (2):

$$d = 2 \frac{\sqrt{I_k}}{\pi J}, \quad (2)$$

где J - плотность тока вначале взрывного процесса.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Обычно $J = (1-5) * 10^7 \text{ А/см}^2$ [4], тогда:

$$Q_{\text{исп.}} = \frac{\pi d^2}{4} I_k q_{\Pi} v \quad (3)$$

где q_{Π} – удельная теплота фазового превращения металла, Дж/кг; v – плотность расплавленного металла, кг * м⁻³.

$$\tau = \frac{\pi q_{\Pi} v d^2_{\text{эл}}}{2 \rho I_k J} \quad (4)$$

Установлено, что начальная (высокотемпературная) стадия горения происходит в паровой фазе равномерно по всей поверхности, что приводит к максимальному увеличению её температуры. По мере развития процесса на поверхности частицы образуются «островки» оксида, которые постепенно обволакивают всю поверхность частицы. Этому моменту соответствует резкое снижение температуры частицы. Кислород, диффундирующий в зону горения, повышает внутреннее давление под сплошной оболочкой, что приводит к её прорыву и образованию кратера, через который начинают вырываться продукты внутреннего горения частицы и проникает окислитель.

На рисунке представлены температурная кривая горения частиц и их внешний вид.

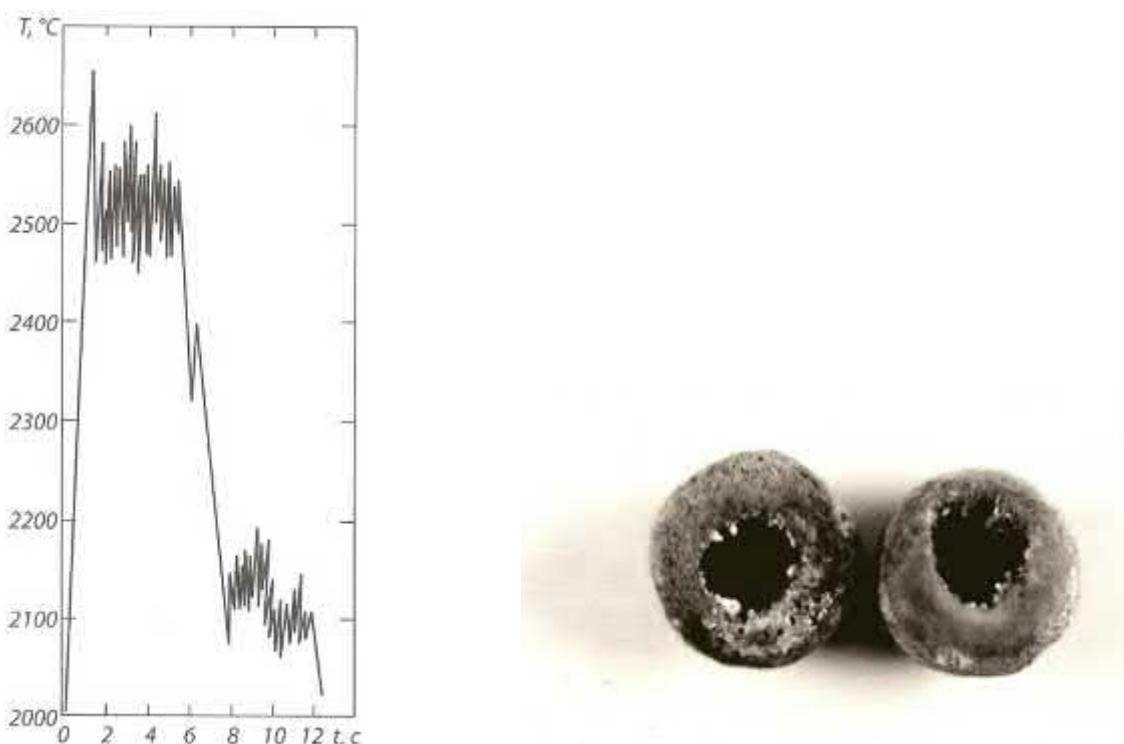


Рисунок. Температурная кривая процесса горения частиц и их внешний вид.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Проведённые экспериментальные исследования показали высокую пожарную опасность частиц диаметром более 2,5 мм, которые, падая на горючие материалы с высоты до 12 метров, воспламеняют волокнистые материалы с вероятностью близкой к единице. В этой связи был проведен комплекс исследований теплофизических свойств таких частиц и их зажигательной способности.

Установлено, что интервал размеров, образующихся частиц в одном опыте в зависимости от мощности КЗ и сечения проводников составляет от $2,5 \cdot 10^{-1}$ до 3,0 мм, а их количество достигает нескольких сотен.

Одной из основных характеристик пожарной опасности горящих алюминиевых частиц, является их температура. Определение температурных характеристик таких частиц проводилось в процессе их вылета из зоны КЗ методом фотометрической регистрации, а также на зажженной с помощью плазмотрона одиночной частицы, «взвешенной» в высокочастотном магнитном поле индуктора. Показано, что температуры горящих алюминиевых частиц, в зависимости от диаметра, находится в диапазоне от 2000 до 2600°C .

Важное значение для определения зоны поражения горящими частицами при КЗ имеет скорость движения частиц, при этом исследования предполагали определение скоростей в зависимости от мощности короткого замыкания. Измерения проводились методом фоторегистрации треков частиц, движущихся по отношению к камере в перпендикулярной плоскости.

Анализ дифференциальной кривой распределения начальных скоростей частиц показывает, что для исследованных проводников и условий выполнения КЗ полученная зависимость аппроксимируется выражением:

$$f(x) = ax^p \cdot \exp(-bx^q), \quad (5)$$

где $a=0,229$; $b=0,723$; $p=2$; $q=1,05$.

При этом зарегистрированные максимальные скорости вылета частиц при различных токах КЗ находятся в пределах от 8 до 14,7 м/с.

В результате этих исследований проведены расчеты и определены зоны поражения горящими частицами, которые вошли в нормативную документацию для определения безопасных расстояний от открытых электропроводок до горючих материалов.

Применительно к проблеме внедрения новых алюминиевых сплавов для изготовления жил проводов были проведены сравнительные испытания зажигательной способности, образующихся при КЗ частиц из электротехнического алюминия и его сплавов.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В результате большого количества экспериментов установлено, что по данному показателю полученные данные отличаются незначительно, в пределах погрешности опытов.

Практическим результатом работы явилось внедрение в России проводов с токопроводящими жилами из алюминиевых сплавов для монтажа электропроводок в жилых и общественных зданиях с рядом ограничений [5], в том числе по области применения, что позволяет снизить и пожарную опасность частиц металла.

В частности, в зданиях со строительными конструкциями, выполненными из негорючих и слабогорючих материалов (группа Г1), допускается несменяемая замоноличенная прокладка групповых сетей в бороздах стен, перегородок, перекрытий, под штукатуркой, в слое подготовки пола или в пустотах строительных конструкций, выполняемая кабелем или проводами в защитной оболочке с жилами из меди или алюминиевых сплавов марок 8030 и 8176 по ГОСТ Р 58019.

При выполнении электрических сетей кабелями и проводами с жилами из алюминиевых сплавов марок 8030 и 8176 по ГОСТ Р 58019 электроустановочные изделия (розетки, выключатели, зажимы контактные, зажимы винтовые с прижимной планкой от автоматических выключателей) должны иметь маркировку указывающую на возможность присоединения кабельных изделий как с медными жилами, так и с жилами из алюминиевых сплавов марок 8030 и 8176 по ГОСТ 58019.

Список использованных источников

1. Правила устройства электроустановок. Москва. НЦ ЭНАС. 1999. 487 с.
2. Заруба И.И. Электрический взрыв как причина разбрызгивания металла// Автоматическая сварка. 1970. № 3. С. 11-14.
3. Ищенко Ю.Л., Дюргеров Н.Г. О механизме периодических замыканий дугового промежутка и стабильности при сварке короткой дугой// Сварочное производство. 1963. № 9. С. 10-13.
4. Соболев Н.П Исследования электрического взрыва тонких проволок// ЖЭТФ. т.17 Вып.2. С. 1143-1152.
5. Каменский М.К., Смелков Г.И., Пехотиков В.А. Перспективы внедрения кабельных изделий с токопроводящими жилами из сплавов алюминия для электропроводок зданий. ВНИИПО. в сб.«Краткосрочные и долгосрочные перспективы развития технических средств предотвращения и тушения пожаров», НАН ПБ, 2016г, с.16-23.

Использование слюдоситалла в обеспечении работоспособности токовводов при пожаре

А.А. Кузьмин¹, А.А. Кузьмин²

¹ ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

² ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)

Процесс эксплуатации современного технологического оборудования и энергетических установок предполагает использование тоководов различных конструкций. Поддержание работоспособности тоководов в условиях пожара невозможно без обеспечения их прочности, герметичности, термостойкости, химической (коррозионной) стойкости и способности надежного обеспечения передачи требуемой электрической мощности. Возможные принципиальные схемы исполнения тоководов отображены на рисунке 1.

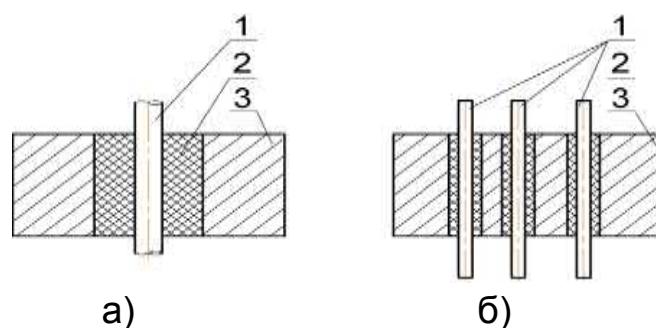


Рисунок 1 – Схемы тоководов:

а) одножильного; б) многожильного.

1 - токопроводящий стержень; 2 – электроизоляция; 3 – втулка.

Передача значительных электрических мощностей осуществляется, как правило, при помощи одножильных тоководов, а многожильные являются элементами органов управления. Кроме условий, представленных выше, необходимо обеспечить устойчивость к короткому замыканию, высокую электропроводимость, минимальный уровень искажения электрических сигналов [9], а также сохранение этих свойств в случае повышения температуры и влажности [10]. Учитывая, что к диэлектрикам относятся пластические массы, стекло, керамика, то наиболее критическим моментом при конструировании тоководов является выбор изолятора, поскольку характеристики прочности

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

и термостойкости перечисленных материалов уступают аналогичным характеристикам металлов [4].

Наиболее логичным решением было бы использование пластических масс, так как по сравнению с другими материалами они наиболее технологичны, однако для пластмасс характерна склонность к старению и возможности появления сквозных трещин [11]. В условиях повышенных температур для пластмасс характерна недостаточная прочность и влагостойкость в сравнении со стеклами, металлами и керамическими материалами. Полученные в результате применения новых технологий полимерные материалы в отдельных случаях позволяют произвести замену более дорогих стекол, керамики, фарфора, но при воздействии высоких температур и повышенной влажности, характерных для условий пожара, это не представляется возможным.

Газопроницаемость, фарфоровых и керамических изоляторов, обусловленная наличием в них пор, является следствием процесса спекания, которое происходит при их изготовлении. Процесс обработки фарфора и керамики требует исключительно абразивного инструмента и исключает процесс резания, что при производстве небольших серий, учитывая необходимость изготовления новых форм и специальной оснастки, увеличивает себестоимость готовых изделий.

Эти недостатки отсутствуют у стекла, которое можно использовать для спайивания втулки 1 с токопроводящим стержнем 3, когда залитая в пространство между ними стеклянная масса обеспечивает герметизацию и достаточно надежное крепление (рисунок 1). Такое конструктивное решение оказывается особенно эффективным в процессе изготовления многожильных токовводов (рисунок 1 б), однако при этом, как показано в [9], необходимо соблюдение условия (1):

$$\alpha_1 \cdot t_1 + \alpha_2 \cdot t_2 = 0, \quad (1)$$

где α_1 – температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) материала втулки;

α_2 – ТКЛР стеклянной массы,

α_3 - ТКЛР материала токопроводящего стержня.

Формализованное уравнением (1) условие обуславливается тем, что в ходе охлаждения стеклянного спая вероятно возникновение напряжения растяжения, при этом прочность стекла при сжатии значительно больше, чем при растяжении. Из этого следует, что при формировании стеклометаллических спаев целесообразно

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

создавать в стеклянной массе напряжения сжатия. Поскольку в качестве материала втулки используют нержавеющую сталь, для которой ТКЛР равно $18 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/\text{ }^{\circ}\text{C}$, а для стекла значение ТКЛР существенно меньше, то токопроводящие стержни изготавливают из ковара [9], для которого величина ТКЛР находится в диапазоне $(5 \div 6) \cdot 10^{-6} \text{ } 1/\text{ }^{\circ}\text{C}$. Значение ТКЛР для ковара близко во своей величине ТКЛР припоечного стекла, что делает удобным организацию спая, однако удельное электрическое сопротивление ковара, равное $0,15 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, на порядок больше удельного электрического сопротивления меди, равного $0,17 \cdot 10^{-7} \text{ Ом} \cdot \text{м}$. Из этого следует, что после наступления перегрузки электрической сети, или тем более короткого замыкания, произойдет перегрев стержня, изготовленного из ковара, нарушении изоляции проводов и расплавление припоя в контактах. Величина перегрева в случае изготовления токопроводящих стержней из меди будет существенно меньше, а для изготовления втулок можно применять нержавеющую сталь. При этом в качестве материала электроизоляции предлагается применять слюдоситалл на базе фторфлогопита, после соответствующей механической обработки на металлорежущих станках [7, 12]. Такой материал обладает необходимой прочностью и необходимыми диэлектрическими свойствами, а применение при изготовлении литейной технологии может обеспечить более значительную, по сравнению с керамикой вакуумплотность. Применение силикатного состава обеспечивает надежную эксплуатацию электрического токоввода в широком температурном диапазоне. В [3] показано, что в ходе варьирования режимов термообработки возможно получение материала, свойства которого отражены в таблице 1:

Таблица 1. Свойства электроизоляционного материала токоввода на основе слюдоситалла

№ пп	Наименование параметра, единица измерения	Величина параметра
1	Модуль упругости при растяжении, МПа	$0,4 \cdot 105$
2	Разрушающее напряжение при сжатии, МПа	320
3	Разрушающее напряжение при изгибе, МПа	54
4	Термостойкость на удар, оС	750
5	Температурный коэффициент линейного расширения, 1/ оС	$80 \cdot 10^{-7}$
6	Натекание по гелию, л·мм. рт. ст. /с, не более	10^{-7}
7	Удельное электрическое сопротивление, Ом·м	$2 \cdot 1013$

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В ходе выполнения опытно-конструкторских работ была произведена реализация схемы, отображенной на рисунке 1. Конструкция токоввода представлена на рисунке 2.

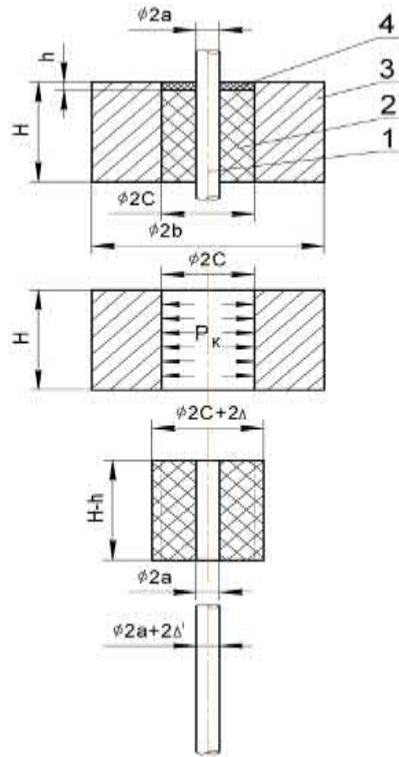


Рисунок 2 - Токоввод в сборе:

1 - медный токопроводящий стержень; 2 - втулка из слюдоситалла; 3 - втулка из стали; 4 - стеклянная заливка; $2a=5\text{мм}$; $2b=35\text{мм}$; $2c=18\text{мм}$; $H=20\text{мм}$;
 $h=1\text{мм}$; $\Delta=40\text{мкм}$; $2\Delta^1 = 3,5\text{мкм}$.

Процесс сборки токоввода такой конструкции предполагает соблюдение определенной последовательности, при которой производится нагрев втулки 3 до температуры $300\text{ }^{\circ}\text{C}$, что предполагает увеличение радиуса с на величину $c \cdot a \cdot \Delta T = 0,049\text{ мм}$ вследствие его теплового расширения, которое обеспечивает натяг величины $\Delta = 0,040\text{ мм}$ при учете значения поля допуска $IT = 0,009\text{ мм}$ применительно к линейным размерам в диапазоне $10 \div 18\text{ мм}$ по 6-му квалитету [6]. Значение натяга в $0,040\text{ мм}$ выбрано на основе того, что величина контактного давления P_k , вычисленного по формуле (2) для радиуса с должно составить примерно 20 МПа , а величина разрушающего напряжения на изгибе превышает значение эквивалентного напряжения по третьей теории прочности $\sigma_{\text{экв.}} = 2p/(1-\kappa_2) = 44\text{ МПа}$.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

$$P_k = \frac{\Delta}{\frac{c}{E_2} \cdot \left(\frac{1+k_2^2}{1-k_2^2} \right) + \frac{c}{E_3} \cdot \left(\frac{1+k_3^2}{1-k_3^2} + \mu \right)}, \quad (2)$$

где $E_2 = 0.4 \cdot 10^5$ МПа – величина модуля упругости ситалла;
 $E_3 = 2,0 \cdot 10^5$ МПа – величина модуля упругости стали;
 $\mu_2 = \mu_3 = 0,3$ – значения коэффициентов Пуассона ситалла и стали;
 $k_2 = d/c = 0,28$; $k_3 = c/b = 0,5$.

Таким образом, одним из условий повышения работоспособности ситалловой втулки является величина натяга, равная $\Delta = 0,040$ мм, при котором обеспечивается заведомо безопасный уровень напряжения в теле стальной втулки. Допускаемым напряжением ситалла принято значение разрушающего напряжения при изгибе σ_i , что объясняется действием на ситалл только сил сжатия, при этом при наличии каких либо местных неточностей в процессе изготовления втулки тем не менее будет присутствовать некоторый запас прочности. Величину натяга Δ при этом максимизируют чтобы обеспечить постоянно сжатое состояние ситалла, что синхронизирует процесс теплового расширения ситалла с тепловым расширением стали, чье значение модуля упругости E значительно превышает аналогичный параметр ситалла. В случае подчинения процесса сжатия ситалла закону температурного расширения стали условие (1) автоматически выполняется, что дает возможность изготовить спай необходимой прочности. Если нагреть собранные по посадке с натягом втулки 2 и 3 на температуру Δt , величина этого натяга уменьшается на $c \cdot \Delta \alpha \cdot \Delta t$, где $\Delta \alpha$ - разность значений ТКЛР для стали и ситалла.

Уравнение (3) позволяет вычислить максимальное значение перепада температуры Δt , при котором натяг исчезает:

$$\Delta = \frac{\Delta T / 2}{c \cdot \Delta \alpha} = 500^\circ \text{C} \quad (3)$$

Поэтому для температурного интервала $0 \div 500^\circ \text{C}$ характерно постоянно сжатое состояние ситалла, которое обеспечивает синхронность процесса его теплового расширения и процесса теплового расширения стали, и именно в этом интервале температур происходит структурирование спаев токовводов. При достижении охлажденного состояния стальная втулка и втулка, изготовленная из ситалла,

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

объединяются в единую прочную конструкцию, которая может использоваться и без проведения специального процесса спаивания.

Следующий этап сборки токоввода предусматривает монтаж медного токопроводящего стержня, в ходе установки которого в ситалловую втулку образуется заготовка токоввода, процесс герметизации которой можно проводить применяя различные способы и используя разнообразные конструкционные материалы. Величина соответствующего натяга Δ^1 выбирается исходя из соблюдения прочности ситаллового кольца 2, подвергающегося действию внутреннего давления P_k , которое возникает из за этого натяга:

$$\sigma_{\text{наг}}^{111} \leq \frac{2 \cdot P \cdot k}{1 - 2} \quad (4)$$

Значение внутреннего давления P_k , которое вычисляется при помощи уравнения (4) не может быть более 16 МПа. При этом удвоенная величина натяга $2\Delta^1$, для вычисления которой используется уравнение (2), должна достигать значения 3,5 мкм, и это эквивалентно значению 0,5 поля допуска квалитета в интервале линейных размеров 3÷6 мм. При нагреве заготовки на температуру 100°C, ее внутренний диаметр $2a$ увеличивается на значение $2a \cdot \alpha_{\text{сит}} \cdot \Delta T = 4$ мкм, что делает возможным монтаж медного токопроводящего стержня. Выше уже отмечалось, что после монтажа медного токопроводящего стержня образуется заготовка токоввода, которая обладает более высокими прочностными и изолирующими свойствами, а также большей термостойкостью по сравнению с токовводами с пластмассовыми изоляторами. Процесс герметизации такой конструкции может быть произведен и на основе использования таких же полимерных материалов, однако способы повысить эффективность использования таких материалов постоянно совершенствуются. Например, в [8] предлагается применение галогеносодержащих эластомеров, которые повышают адгезию и газонепроницаемость. Компенсацию неточности изготовления поверхностей сопряжения и обеспечение высокой прочности их соединения позволяет использование специальных синтетических клеев [2]. Так, клеи и покрытия, созданные на базе фенолформальдегидных смол, обеспечивают хорошие результаты при склеивании и защите металлических поверхностей, подвергающихся воздействию высоких температур и повышенной влажности [1].

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

При не самых высоких требованиях к характеристикам токоввода существует экономическая целесообразность использования конструкции, отображенной на рисунке 2. Такое конструктивное решение предполагает пропитку полимерной композицией ситалла и его сопряженных стальных и медных поверхностей с последующим, в случае необходимости, горячим отверждением, что делает схему сборки простой и доступной.

Целесообразность использования стекла возникает в случае повышенных технических требований в части обеспечения термостойкости и влагонепроницаемости к тоководу, что предопределило необходимость отработки технологии его герметизации. Исходный состав стеклянной массы представлен в таблице 2.

Таблица 2. Исходный массовый состав припоечного стекла

Компонент	SiO ₂	B ₂ O ₃	TiO ₂	V ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O
Массовая доля, %	28,7	14,3	14,0	2,0	14,5	16,5
Компонент	Li ₂ O	BaO	CdO	MgO	ZnO	
Массовая доля, %	2,0	1,0	4,0	2,0	1,0	

При дополнительном вводе в исходный состав припоечного стекла некоторых компонентов можно улучшить его адгезионные свойства.

Таблица 3. Составы исследуемых припоечных стекол

Компонент	Вариант состава					
	1	2	3	4	5	6
	Массовая доля, %					
B ₂ O ₃	-	17,0	27,0	-	37,0	37,0
CoO	-	1,0	1,0	2,0	-	2,0

Процесс варки припоечного стекла продолжительностью один час осуществлялся в кварцевых тиглях размещенных в мазутной печи, температура в которой поддерживалась равной 1200 °C. По окончании процесса варки производился отжиг 6 изготовленных образцов продолжительностью 2 часа при температуре 400 °C. Результаты, полученные в ходе проведения испытаний 6 изготовленных образцов припоечного стекла, представлены на рисунке 3.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

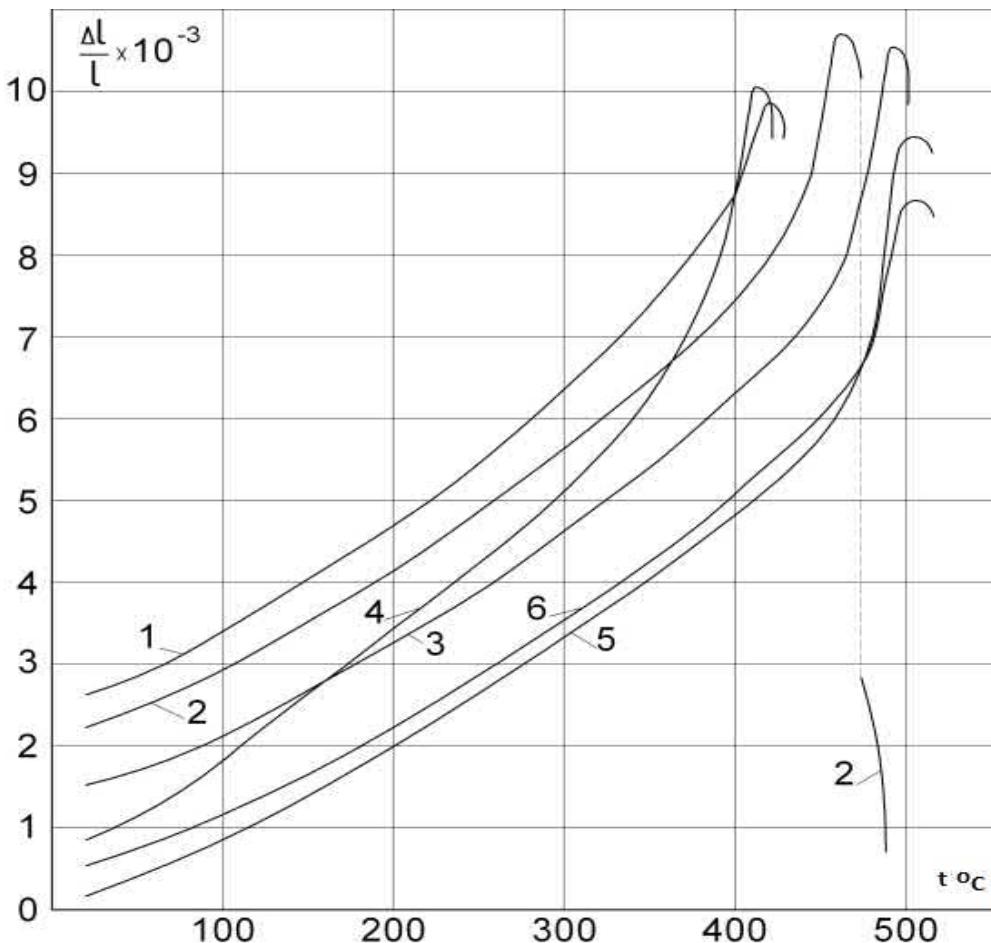


Рисунок 3 – Дилатометрические кривые. Цифры у кривых соответствуют варианту состава, представленного в таблице 3.

Построение дилатометрических кривых и их последующая обработка позволила определить основные характеристики исследуемых образцов припоечного стекла, которые представлены в таблице 4.

Таблица 4- Свойства исследованных образцов припоечного стекла

Вариант состава	$\alpha_{100-300}$	t_g , °C	$t_{н.д.}$, °C
1	162	400	435
2	135	425	465
3	125	445	490
4	161	378	425
5	121	450	493
6	117	450	493

Здесь: $\alpha_{100-300}$ – ТКЛР исследованных образцов припоечного стекла в интервале температур $100\div300$ °C;

t_g – температура стеклования;

$t_{н.д.}$ – температура начала деформации.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Полученные результаты позволили отработать технологию спаивания конструктивных элементов токоввода:

- производится очистка поверхности токопроводящего стержня, а также поверхностей втулок 2 и 3 (рисунок 2);
- осуществляется заливка шлипера в свободное пространство токоввода;
- производится выдержка полученной конструкции в печи при температуре 780 °C на протяжении 25 минут;
- осуществляется отжиг при температуре 400 °C на протяжении двух часов;
- происходит медленное естественное охлаждение до температуры воздуха в производственном помещении.

В связи с тем, что для стекла сопротивление растяжению значительно меньше его сопротивления сжатию, оценка работоспособности изделий, которые содержат стеклометаллические спаи производилась на основе результатов испытания таких спаев на растяжение, для чего была изготовлена оснастка, представленная на рисунке 4.

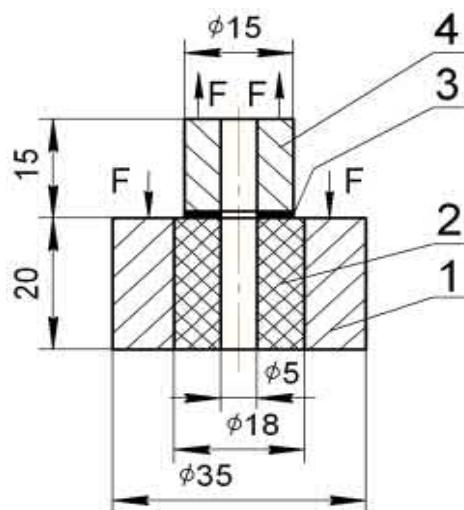


Рисунок 4 – Приспособление для испытаний стекло-металлического спая на растяжение: 1 - втулка из стали; 2 – специальная втулка из стали; 3 - припоечное стекло; 4 – специальная втулка из стали; F- приложенные к образцу силы

В результате проведения испытаний на отрыв втулки 2 от втулки 4 было установлено, что наибольшую эффективность обеспечивает применение припоечного состава варианта №3, при котором прочность спая достигает 5,6 МПа. Высокая работоспособность предлагаемой конструкции токоввода в условиях пожара подтверждается полученными

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

результатами на прочность при растяжении, в то время как ситаллы и припоечные стекла подвергаются в рабочем режиме только напряжениям сдвига или сжатия. Оптимальный вариант состава №3 объясняется согласованностью теплового расширения спая, поскольку процесс теплового расширения сжатого стальной втулкой ситалла усредняется между расширением стали и находящегося в недеформированном состоянии ситалла. ($\text{ТКЛР } \alpha_{100-300} = 125 \cdot 10^{-7} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)

Таким образом, проведение экспериментальных работ позволили разработать технологию сборки токоввода с изолятором из ситалла. Предложены и практически реализованы две технологии процесса герметизации токоввода: пропитка полимерной композицией и герметизация при помощи припоечного стекла специально разработанного состава.

Список использованных источников

1. Амирсланова М.Н. Лакокрасочные и клеевые композиции на основе фенольных олигомеров // Пластические массы. - 2014. - №11-12. - С.51-53.
2. Кравцова Е.А., Феськов С.А. Области применения kleящих веществ // Пластические массы. - 2016. -№3-4. - С.51-53
3. Кузьмин А.А., Яблокова М.А. Влияние режимов термообработки на свойства механически обрабатываемого слюдоситалла // Фундаментальные исследования.- 2017. -№1. - С.79-85.
4. Лазаревский Н.А., Тепляков М.В. Нормативные требования по величинам протечек для устройств уплотнения и результаты опытов с некоторыми уплотнительными материалами // Судостроение.—2013.- №3.- с.38-39.
5. Писаренко Г.С. Справочник по сопротивлению материалов / Г.С. Писаренко, А.П. Яковлев, В.В. Матвеев. – Киев: Наукова думка, 1975.— 704с.
6. Скороходов Е.А. Общетехнический справочник / Е.А. Скороходов, В.П. Законников, А.Б. Пакнис, К.Ф. Скворцов, А.Н. Малов.-- 4-е изд. испр.- М.: Машиностроение, 1990.—496с.
7. Стрнад, З. Стеклокристаллические материалы / З. Стрнад. - М.: Стройиздат, 1988. -256с.
8. Сухарева К.В., Андриасян Ю.О., Михайлов И.А., Попов А.А. Защитные покрытия на основе синтетических каучуков // Пластические массы.- 2015.-№11-12.- С.57-62.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

9. Тепляков М.В., Хазиева М.Д. Гермоввод как элемент корабельной электроэнергетической системы // Новый университет. –2014.- №11.- с.37-42.
10. Тепляков М.В., Селиванов А.В., Хазиева М.Д. О расчете корабельных токовводов на устойчивость при пожаре // Приволжский научный вестник.—2014. №5.- с.46-57.
11. Тепляков М.В. О применении электроосмоса при изготовлении и ремонте токовводов в судовом электромонтажном производстве // Судостроение.- 2013.-№6.-с.80-84.
12. Ушаков, Д.Ф. Основы технологии ситаллов: текст лекций / Д.Ф. Ушаков. Л.: ЛТИ им. Ленсовета. – 1985. - 55 с.

Применение термического анализа в экспертных исследованиях по делам о пожарах

М.Ю. Принцева, И.Д. Чешко

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Термический анализ является одним из наиболее известных и широко применяемых аналитических методов. Это объясняется возможностью изучения различных по своей природе объектов и появлением относительно доступного стандартного оборудования.

Термический анализ включает целую группу методов, в число которых входят: термогравиметрия (ТГА) и дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Изучение превращений, сопровождающихся изменением массы вещества при нагревании, составляет сущность метода термогравиметрии (ТГ). Для более глубокой количественной характеристики изменения массы образца используют кривую скорости этого изменения, которая представляет собой первую производную кривой изменения массы (ДТГ). Метод ДСК позволяет с высокой точностью изучать термические свойства веществ, удельную теплоемкость, а также различные переходы, сопровождающиеся либо выделением тепла (например, окислительное разложение), либо его поглощением (например, плавление, термическое разложение).

Задачей термического анализа является исследование изменений массы образца, скорости потери массы образца, теплосодержания и других параметров при нагревании по заданной температурной программе. На основе анализа указанных параметров можно получить ценную информацию о механизме и условиях термической деструкции материала, и, следовательно, о его поведении при пожаре.

С помощью термического анализа может проводиться идентификация материалов, веществ и средств огнезащиты при сертификационных испытаниях [1]. Однако известно, что возможность с помощью термического анализа проследить поведение вещества (материала) при нагревании позволяет использовать его при решении ряда других задач, возникающих в ходе исследования пожаров и проведении пожарно-технических экспертиз. Таких как, дифференциация горючих и негорючих веществ, определение температур термического разложения вещества с возможным возникновением пламенного горения, склонности вещества к тлению

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

и самовозгоранию, определение присутствия огнезащитных составов в материале и много других задач [2-6].

На практике сотрудники испытательных пожарных лабораторий в основном используют данный метод для проверки качества огнезащитных покрытий. В данной статье показаны возможности применения данного метода для решения некоторых других частных задач пожарно-технической экспертизы.

При пожаре в результате аварийного режима работы светильника, произошло возгорание изделий из поролона под воздействием капель горящего расплавленного полимерного материала светильника.

Перед экспертом был поставлен вопрос: «способен ли полимерный материал, из которого изготовлен корпус светодиодного светильника переходить в пластическое состояние и гореть?». Кроме того, при расследовании данного пожара были поставлены вопросы в рамках производства судебной нормативной пожарно-технической экспертизы. Для ответа на них требовалось определить кинетические параметры термоокислительной деструкции, а именно, энергию активации, порядок реакции, и предэкспоненциальный множитель для дальнейшего математического моделирования развития опасных факторов пожара при выборе различных сценариев, параметров.

Для ответа на данные вопросы, в частности, для определения способности полимерного материала, из которого изготовлен корпус светодиодного светильника, переходить в пластическое состояние и гореть, экспертами был использован метод термического анализа. Термоаналитические кривые ДСК, ТГ и ДТГ образца материала снятые при разных условиях съемки представлены на рисунках 1-3.

Из рисунка 1 видно, что термическое разложение (термоокислительная деструкция) образца начинается при температуре около 400 °C (потеря массы при температуре 400 °C составляет 3 %). Процесс протекает в интервале температур от 400 °C до 630 °C и сопровождается большой потерей массы (до температуры 630 °C она составляет 99,5 %). Термическое разложение образца имеет многоступенчатый характер, что приводит к появлению на кривой ДТГ трех экстремумов при температурах 464, 515 и 613 °C. Скорость разложения образца при данных температурах составляет 11,4 %/мин, 25,2 %/мин и 10,1 %/мин, соответственно. Их наличие свидетельствует о протекании в диапазоне температур от 400 °C до 600 °C термоокислительной деструкции с образованием и сгоранием

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

газообразных продуктов деструкции (так называемых «горючих летучих»), сопровождающееся изменением энталпии системы, что отражается на кривой ДСК появлением основного экзотермического пика при температуре 613 °С. В условиях пожара в данном температурном диапазоне можно предполагать возникновение пламенного горения вещества или материала [3].

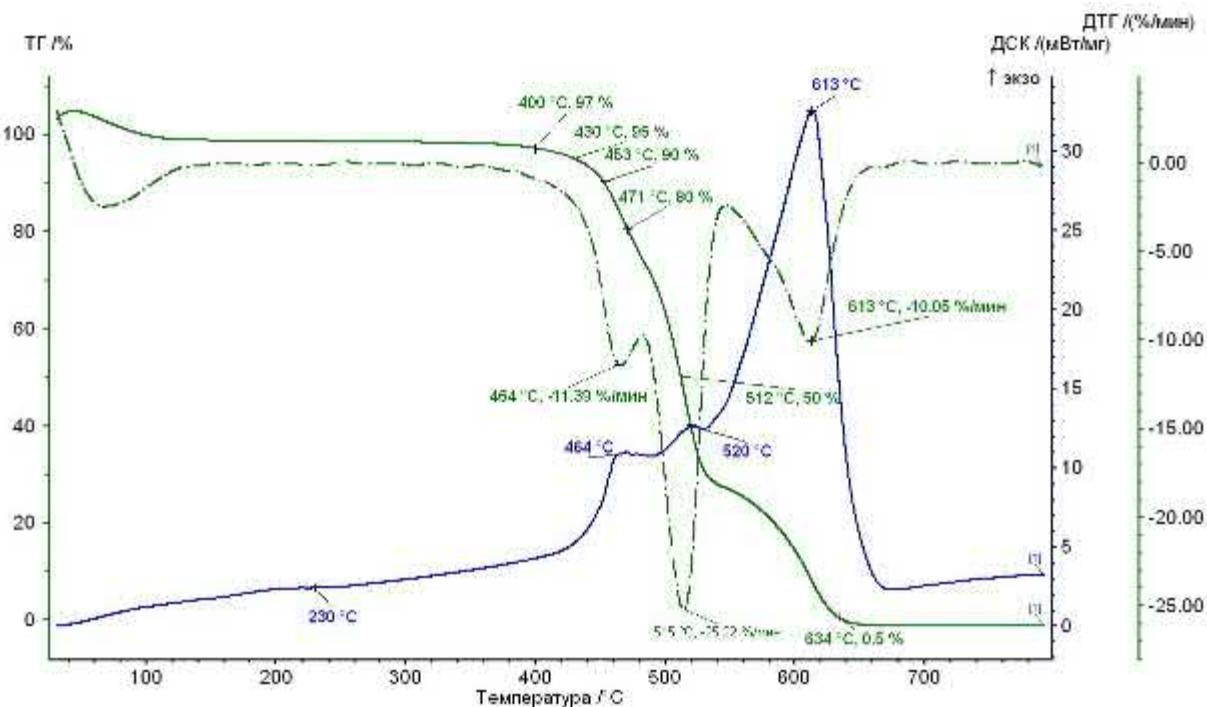


Рисунок 1 –ТГ, ДТГ и ДСК кривые, представленного на исследование образца (скорость нагрева 20 ° С/мин)

Как известно любой полимер можно классифицировать на 2 группы – реактопластичные (реактопласти) и термопластичные (термопласти) полимеры [7].

Отличие заключается в том, как тот или иной полимер ведет себя при нагревании. Термопласти под воздействием высоких температур обладают способностью многократно переходить в вязкотекучее (пластичное) состояние и вновь отверждаться при понижении температуры. Реактопласти же под воздействием высоких температур приобретают сшитую структуру макромолекул, это необратимый процесс. При последующем нагреве реактопластичные полимеры разрушаются, с образованием пористого коксового остатка, не переходя в пластичное состояние.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Известно [7], что в зависимости от принимаемых фазовых состояний термопластичные материалы в свою очередь делятся на аморфные и кристаллические.

Аморфные термопласти в зависимости от температуры могут находиться в трех физических состояниях: стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее.

Под влиянием внешних воздействий, например, при изменении температуры, эти полимеры легко переходят из одного состояния в другое. Температура перехода жидкого полимера в твердое стеклообразное состояние и наоборот называется температурой стеклования $T_{ст}$.

Температурой стеклования, как и температурой плавления, обладают только термопластичные полимеры, способные плавиться и течь при нагревании.

В техническом паспорте к представленному на исследование светодиодному светильнику было указано, что материал плафона и корпуса выполнен из поликарбоната. Из литературы известно [8], что поликарбонаты - это аморфные полимеры с частично кристаллической структурой, имеющие температуру стеклования около 147-149 °C, а температуру плавления в диапазоне около 220-230 °C, в зависимости от структуры полимера.

На рисунке 2 эндотермический пик на кривой ДСК при температуре 145 °C относится к температуре стеклования полимера, а эндотермический пик в области 243-246 °C на рисунке 3 относится к температуре плавления полимера. Наличие на термоаналитических кривых образца экстремумов (температур стеклования и плавления) позволяет отнести его к термопластичным полимерам и, соответственно, свидетельствует о способности данного полимера плавиться и течь при нагревании.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

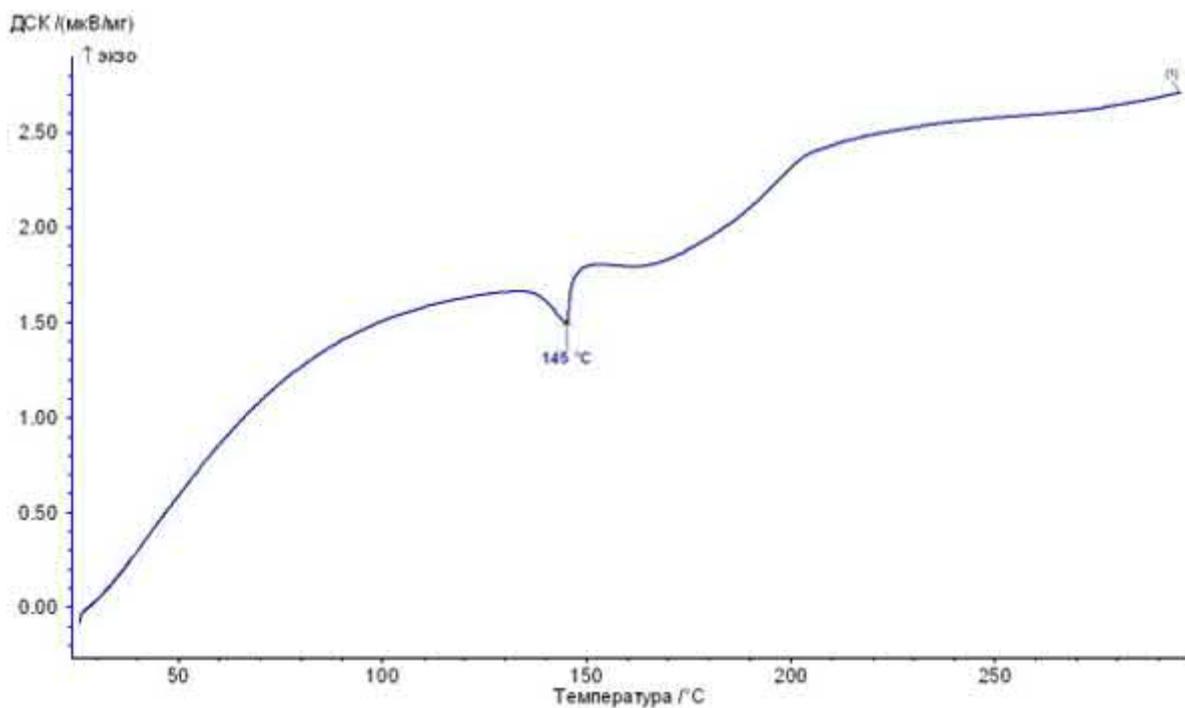


Рисунок 2 – ДСК кривая, представленного на исследование образца (скорость нагрева 40 °С/мин)

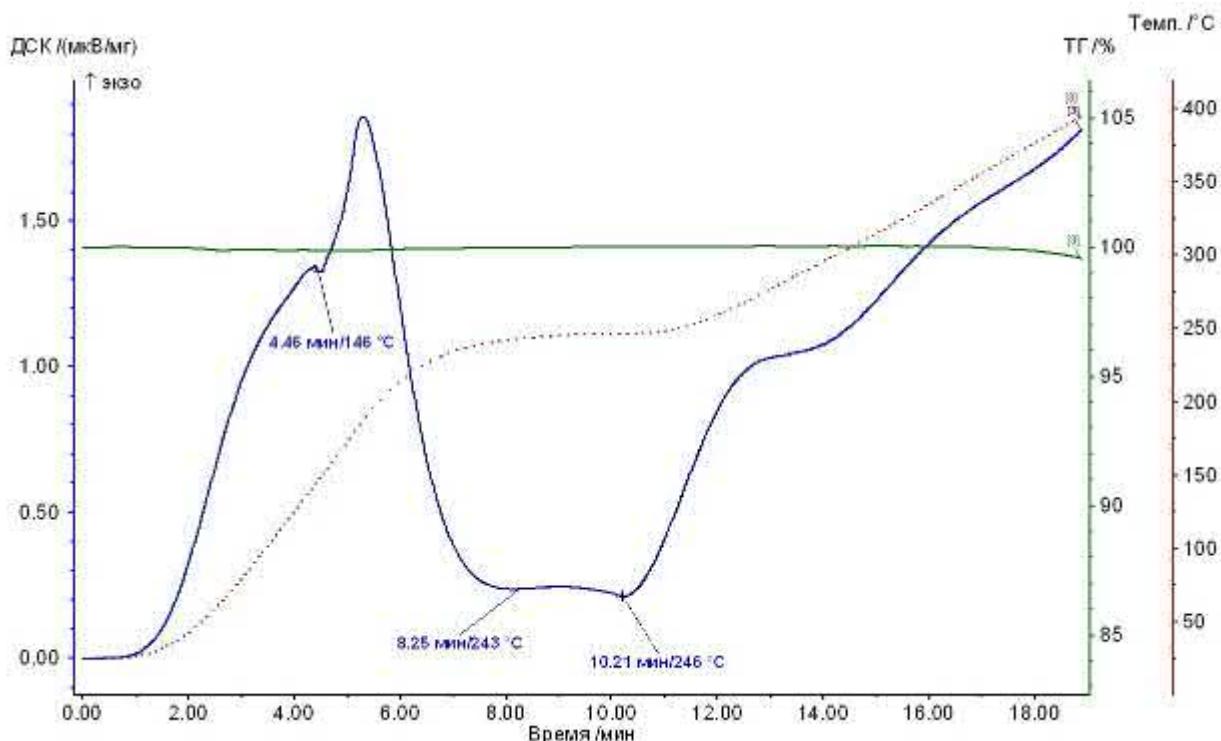


Рисунок 3 – ТГ и ДСК кривые, представленного на исследование образца (скорость нагрева до температуры 225 °С составляла 40 °С/мин, изотерма 5 мин при температуре 225, скорость нагрева от температуры 225 °С до 400 °С составляла 20 °С/мин)

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Таким образом, результаты проведенных исследований методом термического анализа показали, что предоставленный для исследования образец полимерного материала, из которого был изготовлен светильник:

- имеет на термоаналитических кривых экстремумы, характерные для процессов стеклования и плавления, позволяющие квалифицировать его, как термопластичный полимер (термопласт), способный переходить при нагревании в пластичное состояние (течь);
- наличие экзотермических эффектов при нагревании образца в токе воздуха свидетельствует о его способности взаимодействовать с кислородом воздуха с выделением тепла, т.е. гореть.

Кинетические параметры термоокислительной деструкции - энергию активации, порядок реакции, и предэкспоненциальный множитель для дальнейшего математического моделирования развития опасных факторов пожара при выборе различных сценариев, параметров, также определяли по термоаналитическим кривым.

Значение энергии активации определялось расчетным путем по потере массы навески материала при нагревании с заданной скоростью в определенном температурном интервале. Значение эффективной энергии активации рассчитывалось по методу Бродо [9].

На полученной термогравиметрической кривой снятой со скоростью 10 \square С/мин отмечались значения потери массы навески Δm в процентах с шагом 5 $^{\circ}$ С в интервале температур от 220 до 300 $^{\circ}$ С. В таблице 1 представлены исходные данные для расчета энергии активации.

Значение двойного логарифма $\ln \left[\frac{m}{m_0} \right]$ вычислялось для каждой температуры, и строился график прямолинейной зависимости $\ln \left[\frac{m}{m_0} \right]$ от обратной температуры, применяя аппроксимацию по методу наименьших квадратов.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Таблица 1 – Исходные данные для расчета энергии активации термической деструкции, представленного на исследование образца.

T, K	103/T, K	100 – Аm, %	ln(ln(100/(100 – Am)))
493	2,028	99,9	-6,91
498	2,008	99,7	-5,81
503	1,988	99,3	-4,96
508	1,969	98,9	-4,50
513	1,949	98,3	-4,07
518	1,931	97,5	-3,68
523	1,912	96,4	-3,31
528	1,894	94,9	-2,95
533	1,876	92,4	-2,54
538	1,859	88,8	-2,13
543	1,842	83,8	-1,73
548	1,825	77,5	-1,37
553	1,808	70,3	-1,04
558	1,792	62,7	-0,76
563	1,776	54,6	-0,50
568	1,761	46,1	-0,26
573	1,745	37,6	-0,02

При этом на оси абсцисс откладывалась величина $(10^3/T)$, где T — значения температуры при испытании в К, а на оси ординат — величины $\ln\left[\frac{100}{100 - A_m}\right]$ (рисунок 4).

Тангенс угла наклона (α) вычислялся с точностью до 0,1 построенной прямой линии к оси ординат $\tan \alpha = 22,6$.

Значение энергии активации (E_a), кДж/моль, вычисляли по формуле:

$$E_a = R \cdot \tan \alpha = 187,8 \text{ кДж/моль}$$

где R — универсальная газовая постоянная, R = 8,31 Дж/(моль·К).

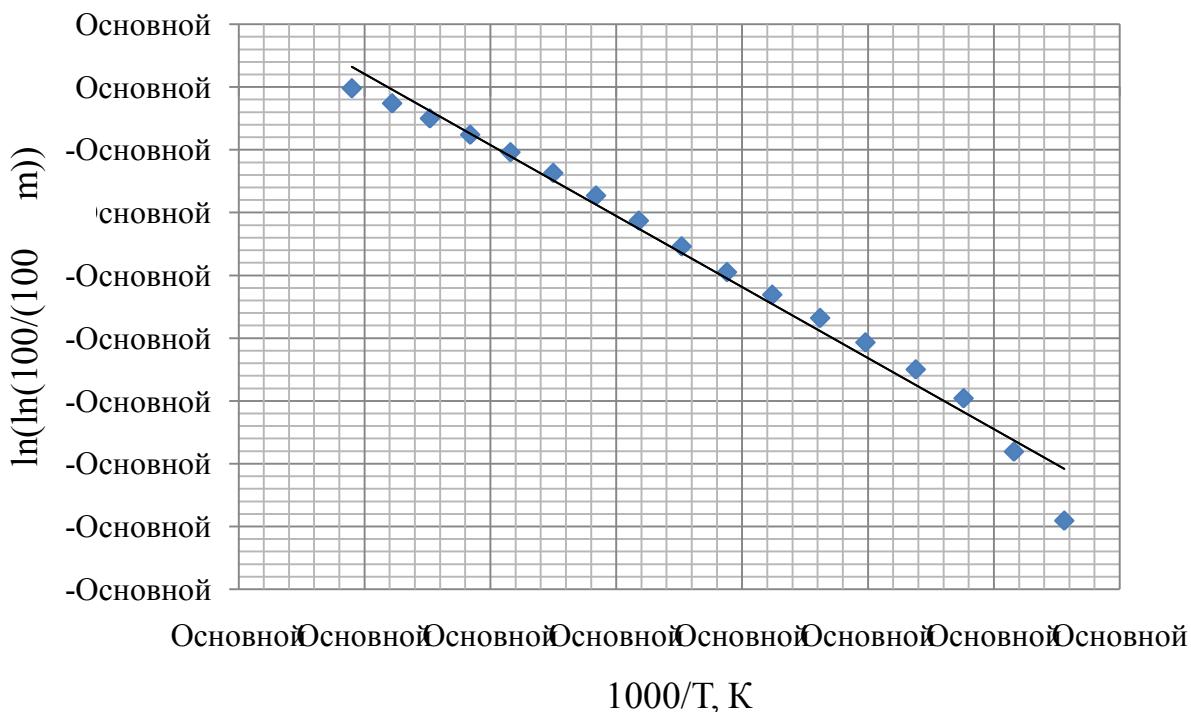


Рисунок 4 - График зависимости двойного логарифма от обратной температуры.

Порядок реакции определялся из кривых ТГ и ДТГ [9]. Для этого была построена логарифмическая зависимость скорости процесса разложения образца ($\lg R$) от потери массы ($\lg \Delta m$) рисунок 5.

На полученной ТГ и ДТГ кривой отмечались значения потери массы навески (Δm) в мг и значения скорости разложения образца в мг/с в интервале температур от 240 до 290 °C с шагом 10 °C. В таблице 2 представлены исходные данные для расчета порядка реакции.

Таблица 2 – Исходные данные для расчета порядка реакции и предэкспоненциального множителя.

T, K	$\Delta m, \text{ мг}$	$\lg \Delta m$	$103/T, \text{ К}$	$R \cdot 10^{-3}, \text{ мг/с}$	$\lg R$
513	0,05	-1,301	1,949	0,67	-3,17
523	0,09	-1,046	1,912	1,17	-2,93
533	0,20	-0,699	1,876	2,67	-2,57
543	0,43	-0,367	1,842	5,00	-2,30
553	0,79	0,102	1,808	6,50	-2,19
563	1,22	0,086	1,776	7,50	-2,12



Рисунок 5 – Логарифмическая зависимость скорости процесса разложения образца (R) от потери массы образца (Δm).

Из логарифмической зависимости определялся порядок реакции n :

$$n = \text{tg} \cdot \beta = \Delta \lg R / \Delta \lg \Delta m = 1.$$

Эти расчеты подтверждают данные, что механизм термической деструкции полимеров часто имеет первый порядок реакции [10].

Предэкспоненциальный множитель рассчитывается из уравнения Аррениуса:

$$k(T) = A \cdot \exp(-E_a/RT),$$

где $k(T)$ — константа скорости реакции при одной из температур. В нашем случае была взята температура максимальной скорости разложения материала 566 К. Поскольку закон действующих масс выражается уравнением:

$$V = k \cdot C_n,$$

$$k = V/C_n = 0,00578 \text{ с}^{-1},$$

где V — скорость реакции разложения при 566 К, мг/с (из ДТГ кривой образца $V=0,0077$ мг/с); C — количества вещества в данный момент времени, мг ($C=C_0-\Delta C=2,692-1,360=1,332$ мг).

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Следовательно:

$$A = k(T) / \exp(-E_a/RT) = 0,00578 / \exp(-187800/8,31 \cdot 566) = 0,00578 / \exp(-39,93) = 0,00578 / 4,556 \cdot 10^{-18} = 1,27 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}.$$

Исходя из термокинетических кривых, полученных методом термического анализа, представленный на исследования материал (поролон) имеет следующие кинетические параметры термоокислительной деструкции: энергию активации $E_a=187,8 \text{ кДж/моль}$, порядок реакции $n=1$ и предэкспоненциальный множитель $A=1,27 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$.

Таким образом, методом термического анализа была получена информация, характеризующая поведение исследуемого материала при нагревании. Это позволило аргументировано ответить на ключевые вопросы пожарно-технической экспертизы о механизме и динамике возникновения и развития пожара.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 53293-2009. Пожарная опасность веществ и материалов. Материалы, вещества и средства огнезащиты. Идентификация методами термического анализа. М.: Стандартинформ, 2009. – 19 с.
2. Чешко И.Д. Экспертиза пожаров (объекты, методы, методики исследования). СПб.: СПБИПБ МВД России, 1997. - 560 с.
3. Применение термического анализа при исследовании и экспертизе пожаров: Методическое пособие / Е.Д. Андреева, М.Ю. Принцева, С.А. Кондратьев, И.Д. Чешко. - М.: ВНИИПО, 2012. – 60 с.
4. Термический анализ при исследовании объектов судебной пожарно-технической экспертизы: Учебное пособие / Принцева М. Ю., Чешко И. Д., Андреева Е.Д., Бельшина Ю.Н., Дементьев Ф. А., Родионов В.А. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2018. - 128 с.
5. Дацко Л.В., Довбня А.В., Ключников В.Ю., Плотникова Г.В. Применение методов термического анализа при исследовании влияния температуры на фрикционную основу тормозных колодок автомобиля // Пожаровзрывобезопасность. 2013. Т.22. №6. С. 68-72.
6. Дацко Л.В., Ключников В.Ю., Плотникова Г.В. Использование методов синхронного термического анализа при исследовании углей при производстве пожарно-технических экспертиз // Пожаровзрывобезопасность. 2013. Т.22. №9. С. 13-18.
7. Тугов И.И., Кострыкина Г.И. Химия и физика полимеров. Учебник. М.: Химия, 1989. — 432 с.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

8. Смирнова О. В., Ерофеева С. Б. Поликарбонаты. М.: Химия, 1975. – 288 с.
9. Broido A. A Simple, sensitive graphical method of treating thermogravimetric analysis data // J. Polym. Sci. 1969. Pt A-2. Vol. 7, № 10. P. 1761—1773.
10. Павлова С.А., Журавлева И.В., Толчинский Ю.И. Термический анализ органических и высокомолекулярных соединений (Методы аналитической химии). М: Химия, 1983. – 120 с.

Исследование свойств огнезащитного лака депонированного углеродными нанотрубками при углеводородном пожаре

И.Л. Скрипник

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

По своей природе углеводородное горение является наиболее опасным и разрушительным видом горения. Источниками углеводородных пожаров и взрывов, как правило, являются: нефте-, газопродукты; масла; продукты нефтехимии; другие аналогичные продукты [1].

Основным фактором пожара, разрушающим строительные конструкции, элементы и здания в целом, является стремительный рост температуры в очаге пожара. После 5 минут горения углеводородов температура огня достигает до 1100°С. К быстрому росту температуры и значительному выделению тепла накладывается турбулентное пламя. Возникает вероятность взрыва. Кроме того, горение сжатых углеводородов несет потенциальную опасность разрушения несущих конструкций за счет возникновения реактивной струи пламени. При подобном температурном режиме металлические конструкции моментально теряют свою несущую способность. При углеводородном пожаре происходит быстрое повышение температуры, сопровождающееся тепловым ударом пламени по верхним конструкциям сооружений. Поэтому необходимо применять различные способы огнезащиты [2].

Огнезащита представляет собой комплекс конструктивных или технологических составляющих, которые могут снизить пожарную опасность. Она должна решать 2 задачи [3]:

- сохранять конструкции от разрушения до прибытия пожарного расчета;
- предоставлять время для эвакуации людей.

При применении средств огнезащиты очень важно знать вид пожара, возникающего на объекте. Средства защиты при углеводородном горении станут не пригодными для обычного пожара. На огнезащитную металлоконструкцию воздействует удар волны пламени, происходит высокий рост давления. При этом для эффективной и надежной защиты требуются исключительные свойства огнезащитных лаков [4,5].

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Защита стальных конструкций огнезащитными композициями предполагает предел их огнестойкости от 0,5 до 2,5 часов. При горении, на поверхности происходит вспучивание одновременно со вспениванием и карбонизацией полимерной структуры. Такие покрытия сейчас используются в нефтегазовом комплексе.

Углеродные нанотрубки (УНТ) или тубулярнаяnanoструктура (нанотубулен) — это искусственно созданные многостенные полые цилиндрические структуры [6,7].

Проводились исследования углеродных наноматериалов и лака, который применяют для нанесения на краску поверхностным слоем.

Огнезащитные лаки — тонкослойные противопожарные составы, предназначенные для защиты деревянных конструкций от воздействия огня [8,9]. Одна из областей их применения: огнезащита деревянных конструкций помещений.

Огнезащитный лак формирует на поверхности защитную пленку. Под влиянием повышенной температуры пленка образует пенококсовый слой, который затрудняет распространению огня и возникновению пожара.

Обработка огнезащитным лаком может использоваться в том случае, если невозможно применить огнезащитные пропитки (к поверхности предъявляются декоративные требования или она является невпитывающей). Недорогие ламинированные панели используются для отделки новых зданий, но они горючи, поэтому их нельзя использовать на путях эвакуации. Нанесение на них огнезащитных пропиток не даст результата, т. к. они не впитываются в поверхность, а просто стекают вниз или остаются на поверхности в виде неприглядных разводов. Если же такие панели покрасить огнезащитным лаком, то можно получить сразу два результата: огнезащиты и декоративного эффекта.

К сожалению, у огнезащитных лаков есть несколько недостатков.

Во-первых, дороговизна. Это, пожалуй, самый дорогой вид огнезащитной обработки древесины и материалов на её основе. Это обусловлено достаточно высокой ценой компонентов лака и трудоемкостью при обработке по сравнению, например, с опрыскиванием водными растворами.

Во-вторых, такие лаки достаточно капризны к окрашиваемой поверхности и к условиям эксплуатации. Большинство огнезащитных лаков предназначены для нанесения на чистую древесину, без каких-либо покрытий и не выносят механических воздействий. Лишь

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

некоторые могут применяться, для противопожарной обработки ламинированных панелей. Но даже такие лаки не предназначены для нанесения, например, на полы или сцены.

Для проведения полноценного исследования был выбран лак «VerMeisterAquaPlay 2K», двухкомпонентный на водной основе 10,30,60 gloss. Исследуемый лак обладает следующими характеристиками (таблица 1):

Таблица 1 - Перечень и характеристика модификации веществ

№ п\п	Наименование веществ	Диспергирование модифицированных УНТ ультразвуком
1.	Лак «VerMeisterAquaPlay 2K»	-
2.	Лак «VerMeisterAquaPlay 2K», модифицируемый УНТ 0,1 об.%	1 час, 40°C
3.	Лак «VerMeisterAquaPlay 2K», модифицируемый УНТ 0,25 об.%	1 час, 40 °C
4.	Лак «VerMeisterAquaPlay 2K», модифицируемый УНТ 0,75 об.%	1 час, 40°C

Материалы, пропитанные в Лаке «VerMeisterAquaPlay 2K»:

1. Спички «ФЭСКО» – для приготовления спичечной соломки.
2. Боевая одежда пожарных – служащая для защиты тела человека от опасных факторов пожара.

Для исследования применялись следующие методы:

- термогравиметрический (ТГА) анализ;
- термический анализ.

Принцип ТГА заключается в следующем:

Установка ТГА предназначена для регистрации температуры, оценки теплоты фазовых переходов и процессов, связанных с выделением или поглощением тепла, определения значения потери массы изделия в процессе нагрева.

Исследованию подвергалось 4 образца дерева (спички): 3 образца пропитанные в лаке «VerMeisterAquaPlay 2K» 2Kc различной концентрацией УНТ и их обработкой, а так же 1 образец без пропитки. Были выполнены контрольные измерения. Углеродные нанотрубки вводились в состав лака с соотношением: 0%, 0,005 %, 0,01 %, 0,05 % УНТ [10]. Данные концентрации были выбраны в соответствии с обзором научной литературы по данной теме (рисунок 1-3).

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

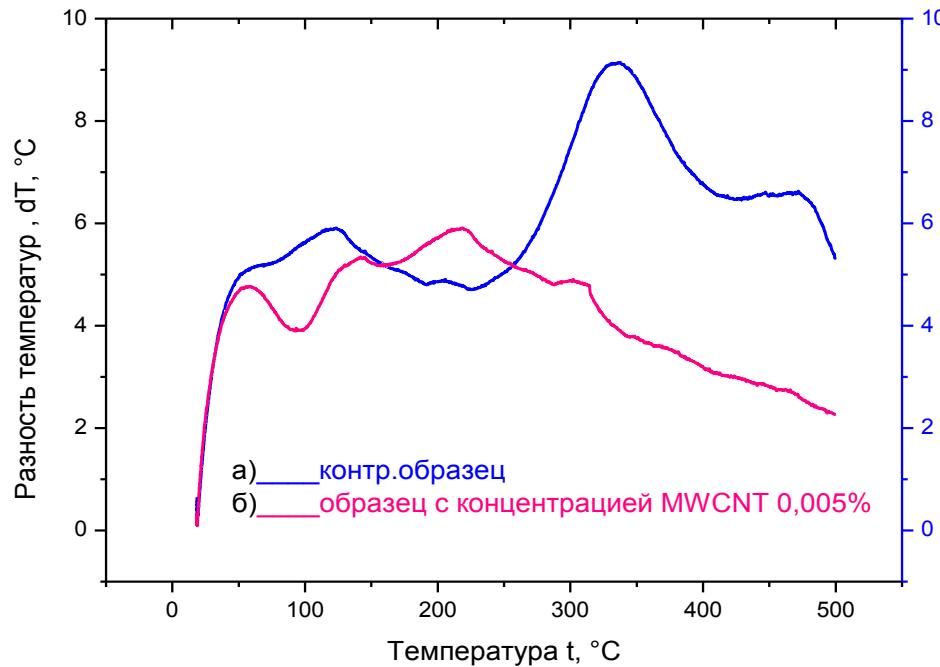


Рисунок 1 - Разность температур контрольного образца с образцом с концентрацией MWCNT 0,005 об %

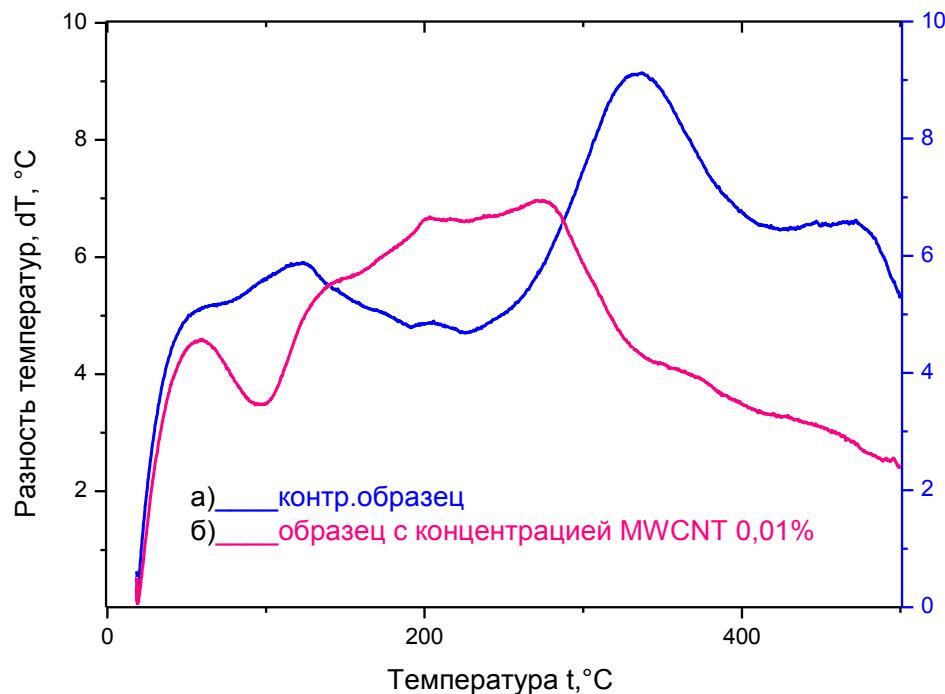


Рисунок 2 - Разность температур контрольного образца с образцом с концентрацией MWCNT 0,01 об %

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

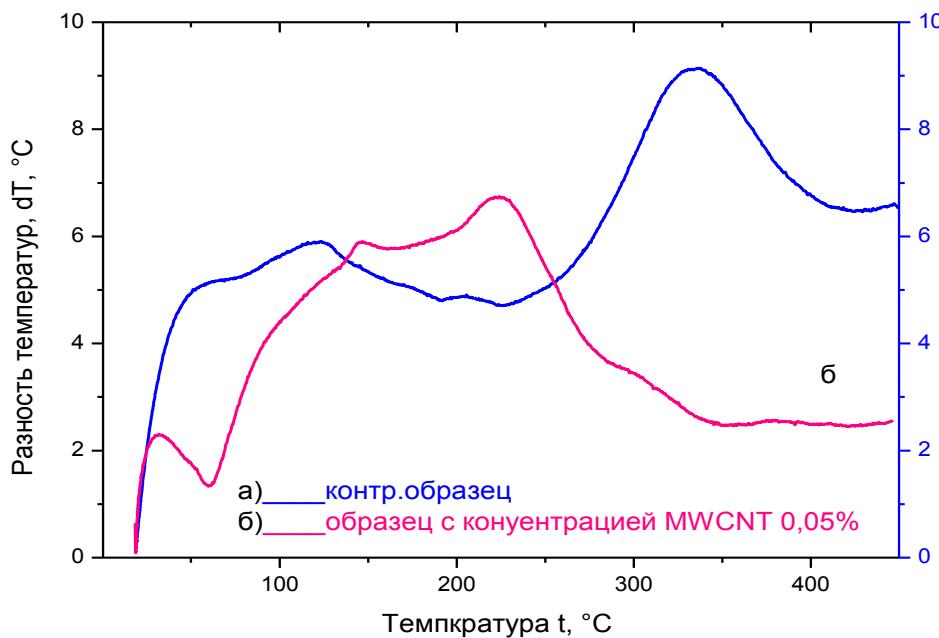


Рисунок 3 - Разность температур контрольного образца с образцом с концентрацией MWCNT 0,05 об %

Анализ зависимостей контрольного изделия и модифицированного УНТ лака VerMeisterAquaPlay 2K с разной массовой концентрацией выполнялся с помощью обнаружения зон интенсивного плавления с выраженным температурными пиками. Модификация компонентов огнезащитными вспучивающимися композициями (ОВК) путем внедрения MWCNT, вместе с электрофизическим воздействием повышает технологические и эксплуатационные характеристики, уменьшает скорость повышения температуры защищенного металла при углеводородном пожаре, изменяет коэффициент вспучивания и увеличивает адгезионную прочность покрытия. Добавление в полимеры и лакокрасочные покрытия наноструктур позволяет повысить технологические, адгезионные и физико-механические показатели материалов [11].

На основании проведенных исследований было сделано предположение о возможности относительного увеличения термической стабильности полимеров с УНТ, что позволяет сделать шаг к успешному созданию рецептуры ОВК применительно к углеводородному горению.

В ходе проведенного исследования при исследовании лака, который является основным компонентом финишного слоя ОВК, определена оптимальная концентрация, обеспечивающая ее наиболее термическую стабильность. Исследуемый лак целесообразно применять в виде огнезащитных вспомогательных элементов, обрешетки, ткани в концентрации УНТ порядка 0,05 об %.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Список использованных источников

1. А.А. Боева, И.Л. Скрипник, Е.Н. Кадочникова. Вопросы повышения термической стабильности материалов с помощью углеродных нанотрубок //«Пожарная и промышленная безопасность» УГНТУ, «Актуальные проблемы и тенденции развития техносферной безопасности в нефтегазовой отрасли»: Материалы I-ой международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры «Пожарная и промышленная безопасность» УГНТУ». УФА 2018. с. 56-59.
2. А.В. Иванов, И.Л. Скрипник, Е.Н. Кадочникова. Применение огнезащитных вспучивающих композиций для тушения углеводородного пожара//«Пожарная и промышленная безопасность» УГНТУ, «Актуальные проблемы и тенденции развития техносферной безопасности в нефтегазовой отрасли»: Материалы I-ой международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры «Пожарная и промышленная безопасность» УГНТУ». УФА 2018. с. 62-66.
3. Воронин С.В., Скрипник И.Л., Кадочникова Е.Н. Анализ снижения пожарной опасности резервуарных парков \\\ Научно-аналитический журнал. Проблемы управления рисками в техносфере, № 4 (48)-2018, с. 15-20.
4. А.В. Иванов, И.Л. Скрипник И.Л. Т.Т. Каверзнева. Характеристика модифицированных огнезащитных вспучивающихся составов // XIV Международная научно-практическая конференция “Комплексная безопасность и физическая защита. Труды VII Мемориального семинара профессора Б.Е. Гельфанда”. 2018.– С. 285-293.
5. А.В. Иванов, И.Л. Скрипник, И.А. Пустовалов. Разработка термостойкой полимерной композиции для тепловой защиты технологического оборудования // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 19 апреля 2018 г. - Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – с. 184-187.
6. Иванов А.В., Скрипник И.Л., Сорокин А.Ю, Савенкова А.Е. Научно-методические основы управления электростатическими свойствами жидких углеводородов для обеспечения пожарной безопасности предприятий нефтегазового комплекса // Научный электронный журнал. Вестник Уральского института государственной противопожарной службы МЧС России. 2018/№ 2(19), с.98-109.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

7. А.В. Иванов, И.Л. Скрипник И.Л. Т.Т. Каверзнова. Применение углеродных нанотрубок для защиты огнезащитных покрытий // XIV Международная научно-практическая конференция “Комплексная безопасность и физическая защита. Труды VII Мемориального семинара профессора Б.Е. Гельфанда”. 2018.– С. 293-297.

8. А.В. Иванов, И.Л. Скрипник, С.В. Воронин. Исследование процессов электризации при обращении с модифицированными наножидкостями и лакокрасочными материалами \\ Научно-аналитический журнал. Проблемы управления рисками в техносфере, № 3 (47)-2018, с. 110-119.

9. А.В. Иванов, И.Л. Скрипник, С.В. Воронин. Процессы электризации модифицированных наножидкостей и лакокрасочных материалов//«Пожарная и промышленная безопасность» УГНТУ, «Актуальные проблемы и тенденции развития техносферной безопасности в нефтегазовой отрасли»: Материалы I-ой международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры «Пожарная и промышленная безопасность» УГНТУ». УФА 2018. с. 46-50.

10. Сорокин А.Ю., Иванов А.В., Скрипник И.Л., Симонова М.А. Нейросетевое моделирование условий обеспечения электростатической искробезопасности процессов транспортировки модифицированных углеводородных жидкостей на основе экспериментальных данных // Научный электронный журнал. Вестник Уральского института государственной противопожарной службы МЧС России. 2018/№ 1(18), с.63-76.

11. Д.С. Азимов, И.Л. Скрипник, Б.В. Пекаревский, А.В. Иванов. Физико-химические свойства и коллоидные особенности электрофизически модифицированной воды и акрилового гидрогеля при использовании их огнетушащих и ранозаживляющих возможностей // Известия Санкт-Петербургского технологического института (технического университета). 2018. № 47 (73), С. 57-61.

Оценка влияния антипиренов на потребительские свойства текстильных материалов

Д.Г. Снегирев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Широкое использование текстильных тканей в качестве отделочного и обивочного материала при декоративной внутренней отделке зданий увеличивает вероятность возникновения и распространения пожара.

Данное обстоятельство приводит к повышению пожарной опасности объекта. Это объясняется составом тканей, состоящих из натуральных, искусственных или синтетических волокон, большинство из которых способны воспламеняться от источника зажигания. Повышение огнестойкости ткани и, следовательно, уменьшение ее пожарной опасности, достигается нанесением огнезащитного покрытия.

В связи с этим постоянно растет спрос на препараты увеличивающие огнестойкость текстильных материалов. Отечественными и зарубежными производителями на рынке представлен широкий ассортимент антипиренов.

Учитывая многообразие предлагаемых препаратов, в настоящей работе дана оценка эффективности использования ряда отечественных продуктов для огнезащитной отделки тканей декоративного назначения.

Улучшение потребительских свойств тканей: увеличение прочности и износстойкости, уменьшение усадки, достигается изменением их состава. Поэтому в качестве образца сравнения была выбрана смесовая ткань состоящая из хлопчатобумажных волокон и 33 % сиблона, с поверхностной плотностью $171 \pm 9 \text{ г/м}^2$.

В качестве антипиренов для ткани использовались следующие препараты: ВИМ-1, ВАНН-1, фогинол и тезагран. Ткань, обработанная диаммонийфосфатом и борной кислотой или мочевиной, являлась эталоном сравнения. Предложенные составы хорошо известны и являются классическими вариантами придания тканям огнестойкости.

Технологические параметры нанесения антипиренов на ткань и их концентрации выбраны по справочной литературе и рекомендациям производителей препаратов [1]. Оптимальные концентрации исследуемых огнезащитных препаратов ВИМ-1, ВАНН-1 и фогинол, определялись по результатам проведенных опытов.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В таблице 1 приведена характеристика выпускной формы и концентрации рабочих растворов антипиренов.

Таблица 1. Характеристика выпускной формы и концентрации аппрета

№ п/п	Наименование антипирена	Концентрация в растворе, г/л	Плотность рабочего раствора, г/см ³	Выпускная форма антипирена
1	ВИМ-1	100	1,015	сусpenзия
2	ВАНН-1	100	1,035	твeрдая порошковая форма
3	Фогинол	300	1,040	жидкость
4	Тезагран	100	1,067	жидкость
	Мочевина	220		твeрдая порошковая форма
5	Мочевина	230	1,123	твeрдая порошковая форма
	Диаммонийфосфат	120		твeрдая порошковая форма
6	Бура	150	1,124	твeрдая порошковая форма
	Борная кислота	105		твeрдая порошковая форма
	Диаммонийфосфат	45		твeрдая порошковая форма

Приготовление рабочих растворов во всех случаях не вызывает больших сложностей за исключением препарата ВИМ-1, выпускаемого в виде сусpenзии и требующего тщательного предварительного перемешивания.

Условия обработки исследуемыми препаратами текстильного материала представлены в таблице 2.

Таблица 2. Температурные режимы обработки ткани

№ п/п	Наименование антипирена	Температура		Термообработка	
		раствора, °C	сушки, °C	время, мин	температура, °C
1	ВИМ-1	25	120	-	-
2	ВАНН-1	25	120	-	-
3	Фогинол	25	120	2	150
4	Тезагран	65	120	5	160
	Мочевина				
5	Мочевина	60	70	13	160
	Диаммонийфосфат				
6	Бура	50	70	-	-
	Борная кислота				
	Диаммонийфосфат				

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Эффективность огнезащищенности ткани оценивался по стандартной методике при испытании ткани в вертикальном положении [2]. В качестве основных показателей эффективности выбраны:

- длина обугленного участка ткани;
- время остаточного горения ткани после удаления из пламени горелки;
- отсутствие тления.

Длина обугленного участка не должна превышать 150 мм, время остаточного горения меньше 5 с, тление недопустимо. Результаты исследований показали, что постоянный огнезащитный эффект ткани (отсутствие остаточного горения и тления), обеспечивается при концентрации антипиренов ВИМ-1 и ВАНН-1 - 100 г/л, фогинола - 300 г/л (таблица 1). Данные полученные в ходе эксперимента приведены в таблице 3.

Таблица 3. Эффективность огнестойкой обработки ткани

№ п/п	Наименование антипирена	Эффект огнестойкости			
		длина обугленного участка, мм	время зажигания, с	время остаточного горения, с	время остаточного тления, с
1	ВИМ-1	37	15	0	0
2	ВАНН-1	46,3	15	0	0
3	Фогинол	71	15	0	0
4	Тезагран Мочевина	42	15	0	0
5	Мочевина Диаммонийfosфат	39	15	0	0
6	Бура Борная кислота Диаммонийfosфат	42	15	0	0
7	Ткань, не обработанная антипиреном	сгорел весь образец	4	54	31

Все исследуемые составы в оптимальных концентрациях обеспечивают высокий эффект огнезащиты ткани. Длина обугленного участка при максимальном времени зажигания 15 с колеблется от 37 до 71 мм, что значительно ниже 150 мм определенных нормативным документом.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Критериями оценки возможности использования антипирена для огнезащитной отделки декоративных тканей являются не только его способность обеспечивать пониженную горючесть, но и приздание, и сохранение высоких потребительских свойств материала: белизны, малой потери прочности.

Степень белизны ткани и разрывную нагрузку до и после огнезащитной отделки определяли в соответствии с нормативными документами [3, 4].

Результаты испытаний приведены в таблице 4.

Из приведенных данных следует, что все исследуемые препараты обладают огнезащитными свойствами. При отсутствии остаточного горения и тления, наименьший нормативный показатель длина обугленного участка получен при обработке ткани антипиреном ВИМ-1. При концентрации в пропиточном растворе 100 г/л и отсутствии необходимости в термообработке, потеря прочности ткани не превышала 19 %.

Необходимо отметить, что обработка ткани исследуемыми препаратами приводит к потере ее прочности на 10,2 – 58,5 %. Наибольшая потеря прочности 35-59 % отмечается на образцах, обработанных классическими составами на основе диаммонийфосфата. Остальные препараты уменьшают прочность ткани на 10 - 22 %.

Таблица 4. Изменение потребительских свойств ткани

№ п/п	Наименование антипирена	Изменение свойств ткани		
		степень белизны, %	разрывная нагрузка, кгс	потери прочности, %
1	ВИМ-1	80,5	33,8	18,6
2	ВАНН-1	80,8	32,6	21,5
3	Фогинол	71,8	32,3	22,2
4	Тезагран Мочевина	80,3	37,3	10,2
5	Мочевина Диаммонийфосфат	65,8	27,1	34,7
6	Бура Борная кислота Диаммонийфосфат	82,5	17,2	58,5
7	Ткань, не обработанная антипиреном	82,9	41,5	0

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Для ткани обработанной препаратом, включающим в свой состав тезагран и мочевину, длина обугленного участка составила 42 мм, потеря прочности 10,2 %. При этом к недостаткам применения антипирена следует отнести повышенную концентрацию компонентов и необходимость в последующей термообработке. Использование в качестве антипирена буры, борной кислоты и диаммонийфосфата, приводит к потере прочности ткани на 58,8 %.

Положительные результаты показал антипирен на основе мочевины и диаммонийфосфата, однако его использование требует повышенных концентраций компонентов в растворе и последующей термообработки ткани. Потеря прочности образцов при этом составляет 34,7 %.

Внешний вид ткани меняется незначительно, за исключением образцов, обработанных составами на основе фогинола и диаммонийфосфата с мочевиной. При использовании этих препаратов наблюдается пожелтение образцов, а степень белизны уменьшается с 82,9 до 65,8%.

Комплексная оценка полученных данных позволяет сделать вывод, что все исследуемые препараты обладают огнезащитным действием текстильных материалов. С практической точки зрения наиболее перспективным антипиреном является ВИМ-1, позволяющий достигнуть эффекта огнезащиты ткани без значительного ухудшения ее потребительских свойств. При этом отмечается минимальная концентрация компонента в аппрете, отсутствие энергозатрат на дополнительную термообработку.

Список использованных источников

1. Отделка хлопчатобумажных тканей. Кн.2./ Б.Н.Мельников [и др.]. М.: Легпромбытиздат, 1991.- 432 с.
2. ГОСТ Р 50810-95. Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация. –Москва: Изд-во стандартов, 1995. - 12 с.
3. ГОСТ 18054-72. Материалы текстильные. Методы определения белизны.
–Москва: Изд-во стандартов, 1982. - 14 с.
4. ГОСТ 3813-72 (ИСО 5081-77, ИСО 5082-82). Материалы текстильные. Ткани и штучные изделия. Методы определения разрывных характеристик при растяжении (с Изменениями № 1, 2, 3) –Москва: Изд-во стандартов, 2003. - 52 с.

Применение огнезащитных составов для текстильных материалов с целью снижения пожарной опасности производств легкой промышленности

В.Г. Спиридоно娃, С.Н. Ульева, О.Г. Циркина

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Текстильные материалы из природных волокон широко применяются во всех отраслях народного хозяйства. Несмотря на многочисленные достоинства данных материалов, они обладают повышенной пожарной опасностью.

Текстильное волокно представляет собой протяженное тело, гибкое и прочное, с малыми поперечными размерами, ограниченной длины, пригодное для изготовления пряжи и текстильных материалов [5]. От того, из какого волокна изготовлена ткань, зависит множество ее параметров, в том числе, пожарная опасность. Все текстильные волокна можно разделить на натуральные и химические. К натуральным относятся волокна растительного, животного и минерального происхождения; химические волокна могут быть искусственными и синтетическими.

В последние годы на территории Ивановской области увеличилось число пожаров на производственных предприятиях. В данную статистику ежегодно входят и предприятия текстильной промышленности. За период с января 2014 года по февраль 2019 года на территории Ивановской области произошло 23 пожара на объектах, специализирующихся на выпуске текстильных материалов и пошиве изделий. Наиболее часто местом возникновения пожара является производственный цех или склад готовой продукции. При этом наиболее частыми причинами возгорания служат неосторожное обращение с огнем, нарушение технологического процесса и неисправность электрического оборудования. Данная статистика определяет необходимость изучения текстильных материалов с точки зрения их пожарной опасности, а также важность разработки огнезащитных составов.

Основным видом промышленного производства в Ивановской области является текстильная отрасль. На предприятиях области вырабатываются хлопчатобумажные и смесовые ткани технического назначения, а также, гобелены, мебельные и жаккардовые полотна.

Хлопчатобумажные ткани гигиеничны, имеют высокую прочность, стойкость к истиранию и действию светопогоды, но легко сминаются.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

По назначению эти ткани разделяются на бытовые и технические. Около 80% хлопчатобумажных тканей составляют бытовые ткани: одёжные (бельевые, сорочечные, платьевые, костюмные и др.) и декоративные.

Декоративные ткани (гобеленовые, ворсовые и др.) используются для обивки мебели и изготовления портьер. Они вырабатываются из кручёных нитей полотняным, мелко- и крупноузорчатым переплетениями (иногда с использованием вискозной пряжи) [11].

Мебельные ткани должны изготавливаться в соответствии с требованиями национальных стандартов и технической документации, утвержденной в установленном порядке. Указанные ткани могут иметь различную ширину в зависимости от их назначения [3].

Ткани жаккардового переплетения имеют крупный узор, раппорт которого по основе содержит более 24 разнопереплетающихся нитей [8]. Такая ткань часто применяется для пошива штор, постельного белья, чехлов для автомобилей и обивки мягкой корпусной мебели.

Разнообразие ассортимента выпускаемых на территории Ивановской области тканей и готовых изделий обусловлено наличием значительного числа текстильных и швейных предприятий различного масштаба. Для обеспечения пожарной безопасности таких предприятий требуется детальное изучение свойств и основных характеристик производимой на них продукции.

Текстильная отрасль на территории региона представлена не только предприятиями по выпуску текстильных волокон и тканей из них, но и производств по пошиву одежды различного назначения. В зависимости от сферы применения одежды она может быть рабочей, специальной, производственной, бытовой, повседневной.

При пошиве рабочей и специальной одежды особое внимание уделяется подбору тканей. В отличие от повседневной одежды, специальная и рабочая одежда изготавливаются из более прочных тканей, которые проявляют устойчивость к растяжению, разрывам и истиранию. Благодаря специальной химической обработке ткани приобретают важные для работы и производства свойства: водонепроницаемость, устойчивость к воздействию различных агрессивных средств, в том числе нефтепродуктов, ядовитых и отравляющих веществ, огнеупорность. Для придания огнезащиты текстильным материалам для изготовления рабочей и специальной одежды применяются вещества, называемые антипиренами.

Антипирен - компонент, добавляемый в материалы органического происхождения с целью обеспечения огнезащиты [1]. Антипирены

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

замедляют воспламенение и горение в связи с тем, что содержат замедлители горения (фосфаты аммония, бора, хлорид аммония), синергисты (вещества, усиливающие действие основного замедлителя) и стабилизаторы, ограничивающие расход замедлителя.

Способ введения антиприренов зависит от типа защищаемого материала. К числу наиболее инвестиционно-привлекательных методов придания огнезащитных свойств относится обработка текстильных материалов замедлителями горения на стадии отделки [10]. Существует три метода огнезащитной отделки текстильных материалов: в процессе получения полимера, перерабатываемого в дальнейшем в волокна и нити; при физической модификации волокна; при обработке (пропитке) антиприренами нитей, полотен или готовых изделий [10].

Для повышения огнеупорных свойств обработанных материалов или изделий в огнезащитные композиции вводят различные добавки. К ним относятся такие вещества как тефлон, фторопласт, кварцевый песок. Наибольшее распространение в различных отраслях промышленности получил тефлон. Под действием деформирующих нагрузок из тефлона получают тонкую пористую плёнку, которую в дальнейшем наносят на текстильные полотна [6].

На рынке Ивановской области представлен ряд огнезащитных составов, применяемых для придания свойств негорючести тканям из химических и натуральных волокон. Наиболее популярными из них являются антиприены с техническими названиями Пекофлам, Пироватекс и Тезогран.

С целью анализа эффективности действия нанесенных на текстильный материал огнезащитных составов используются различные методы. Текстильные материалы с нанесенной огнезащитной обработкой исследуются на воспламеняемость и огнестойкость [2,4].

На основании проведенных испытаний определяются основные пожароопасные характеристики текстильных материалов, как с нанесенными огнезащитными составами, так и без них. Полученные результаты позволяют подобрать оптимальный состав композиции при выпуске рабочей и специальной одежды с огнестойкой отделкой в зависимости от условий эксплуатации изделий, расширяя тем самым области их применения.

Для оценки пожарной опасности тканей применяются различные методы. Одним из самых распространенных и точных методов является термография. Поскольку большинство химических превращений при нагревании вещества сопровождается убылью его массы, то

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

немаловажное значение имеет выявление зависимости изменения массы во времени при постепенном увеличении температуры. Этот принципложен в основу термогравиметрического анализа. Термогравиметрический анализ (ТГА) заключается в измерении зависимости массы твердого образца от температуры среды, в которую он помещен. Термогравиметрия является ценным методом количественного анализа. По кривой ТГ нетрудно определить потерю массы образца при нагревании (Δm), а эта величина позволяет с помощью несложных химических расчетов определить содержание примесей в анализируемом материале [7].

Вопрос выпуска текстильных материалов огнезащитными свойствами является актуальным не только для нашей страны. Зарубежные производители создают огнезащитные ткани и активно поставляют их на Российский рынок. К наиболее известным производителям можно отнести европейские компании CARRINGTON, Klopman International, голландскую компанию Ten Cate Protect, индийскую компанию “ВУЛКАН-А” [13].

Пожары на текстильных предприятиях представляют особую опасность, особенно если они возникают в складских помещениях готовой продукции и производственных цехах. При достижении определенной концентрации волокон возможно возникновение взрыва. Большое количество горючей нагрузки с большой линейной скоростью распространения пламени, какой являются текстильные материалы, усложняет действие пожарных подразделений при тушении пожара и проведении аварийно-спасательных работ.

Помещения по производству и хранению текстильных материалов категорируются в соответствии с Федеральным законом №123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Текстильные и кожевенные материалы применяются в зависимости от функционального назначения и пожарной опасности здания, сооружения или функционального назначения изделий, для изготовления которых используются данные материалы.

На основании статьи 27 [12] помещения текстильных предприятий могут относится к категории Б (взрывопожароопасные – помещения, в которых находятся (обращаются) горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 градусов Цельсия, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 килопаскалей) или к категориям В1-В4 (пожароопасные – помещения, в которых находятся (обращаются) горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они находятся (обращаются), не относятся к категории А или Б), в зависимости от количества и типа обращающихся текстильных волокон.

Для предотвращения возникновения и развития пожара к хранению текстильных материалов и продукции из них на производстве предъявляется ряд требований. Ткани и швейные изделия должны храниться в сухих складских помещениях с крепкими деревянными, асфальтовыми или бетонными полами и достаточно высокими потолками. При хранении тканей и изделий из них необходимо строго выполнять следующие требования: хорошо вентилировать и устранять сырость в помещениях, соблюдать чистоту и правильно размещать предметы.

Хлопчатобумажные и льняные ткани укладываются на стеллажи по каждому виду и артикулу отдельно, причем в целях лучшей устойчивости штабеля и лучшей циркуляции воздуха куски рекомендуется укладывать в клетку, оставляя между профилями кусков промежутки 3 — 5 см.

Перед укладкой на хранение шерстяные ткани, а также войлочные и меховые материалы и изделия необходимо тщательно осматривать и очищать от пыли; если некоторые из них поражены молью, то вся партия изделий или материалов должна быть тщательно выколочена, а после этого очищена щеткой. Пораженные молью предметы следует хранить в отдельных помещениях и за ними должно быть установлено особое наблюдение, необходимо проводить осмотр не реже одного раза в месяц.

При пожаре возможны:

- распространение пожара с большой скоростью по строительным конструкциям, галереям и транспортерам, вентиляционным системам и пневмотранспорту из-за значительного количества пыли, а также по готовой продукции и производственным отходам, находящимся в разрыхленном состоянии;
- переход пожара в соседние помещения по вентиляционным системам, шахтам грузовых подъемников;

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

- взрывы в вентиляционных устройствах и помещениях фильтров, где возможно накопление пыли;
- наличие скрытого горения перекрытий, пропитанных смазочным маслом, в зданиях старой постройки;
- высокая плотность задымления и значительный рост пожара в начальной стадии развития;
- обрушение подвесных потолков;
- наличие сероводорода и едкого натра в красильно-отделочном производстве, а также присутствие радиоактивных изотопов в управлении технологическим процессом;
- трудность удаления дыма из зданий бесфонарного типа [9].

Особенности развития пожаров определяют основные направления действий пожарно-спасательных подразделений по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ.

Важность соблюдения технологического процесса и требований пожарной безопасности определяется сложностью и опасностью производства текстильных материалов. Для предотвращения возникновения пожара используются различные организационно-технические методы, в том числе обучение работников производств в области пожарной безопасности.

Огнезащита текстильных материалов позволяет не только обеспечить безопасность людей, работающих в одежде с огнезащитной обработкой, но и снизить вероятность возникновения пожара на складах готовой продукции предприятий текстильной промышленности.

Помимо использования антиприренов, перспективным способом придания огнезащитных свойств текстильным материалам является модернизация волокна на стадии производства, однако указанный метод остается весьма дорогими и поэтому не получили распространения на предприятиях страны в целом и Ивановской области в частности.

До тех пор, пока текстильные материалы постоянно используются в нашей повседневной жизни, вопросы их огнезащиты будут актуальны, а методы нанесения и изготовления огнезащитных составов будут совершенствоваться.

Список использованных источников

1. ГОСТ 12.1.033-81 ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения
2. ГОСТ 11209-2014 Ткани для специальной одежды. Общие технические требования. Методы испытаний

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

3. ГОСТ 24220-80 Ткани мебельные. Общие технические условия
4. ГОСТ Р 50810-95 Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация
5. Калиева О.М., Кащенко О.Г. Товароведение и экспертиза текстильных материалов: учебное пособие – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. – 220 с.
6. Композиция для получения огнезащитного покрытия:
<http://bankpatentov.ru/node/140219>
7. Логвиненко В.А., Паулик Ф., Паулик И. Квазиравновесная термогравиметрия в современной неорганической химии. – Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние, 1989. – 222 с.
8. Мартынова А. А., Ятченко О. Ф., Васильев А. В. Технология изготовления тканей. — 1-е изд. Учебник для НПО. — М.: Академия, 2007. — С. 112. — 304 с.
9. Методические рекомендации по действиям подразделений федеральной противопожарной службы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ (направлен указанием МЧС России от 26.05.2010 N 43-2007-18)
10. Патент РФ2110631, (1998)
11. Пожидаев Н. Н., Симоненко Д. Ф., Савчук Н. Г. Материалы для одежды. Под общей ред. Д. Ф. Симоненко М.: Легкая индустрия, 1975. – 224 с.
12. Федеральный закон №123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
13. <http://www.cotton.ru/cgi-bin/vestnik/article.pl?id=28724>

Применение модифицированных огнезащитных красок для тепловой защиты металлических конструкций в условиях горения нефтепродуктов

И.Л. Скрипник

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Пожары нефтепродуктов часто сопровождаются факельным горением паровоздушной смеси на дыхательной арматуре, технологических отверстиях и трещинах в конструктивных элементах конструкций.

По своей природе углеводородное горение является наиболее опасным и разрушительным видом горения. Источниками углеводородных пожаров и взрывов, как правило, являются: нефте-, газопродукты; масла; продукты нефтехимии; другие аналогичные продукты [1].

Углеводородный пожар характеризуется быстрым ростом температуры уже с самого начала горения и сопровождается ударом волны пламени по конструкциям, огнезащитным покрытиям, строительным материалам. Данный пожар происходит при горении нефтепродуктов, нефти и природного газа [2].

Потеря стальными металлическими конструкциями огнестойкости и формирование взрывоопасных веществ, происходит при реактивных струях и факельном воспламенении. При ликвидации горения нефтепродуктов необходимо охлаждение технологической арматуры конструкций и обеспечение достаточной ее тепловой защиты. Наиболее подвержены тепловому воздействию металлические конструкции и детали, а также резинотехнические материалы. Некачественная тепловая защита может привести к снижению надежности, потере работоспособности и разрушению пожарной техники и элементов конструкций, оборудования. Эффективным способом тепловой защиты является использование конструкционных веществ и вспучивающихся огнезащитных составов, которые в полном объеме способны выполнить свои функции по увеличению огнестойкости к пожару [3].

При возникновении пожара необходимо сохранить несущую способность металлических конструкций, выполняемых из углеродистой стали. Под воздействием высоких температур происходят температурные деформации, что приводит к потере целостности и несущей способности конструкций. Для защиты металлоконструкций

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

необходимо применять огнезащитные составы, которые в обязательном порядке должны иметь сертификат.

Сохранение прочности металлических конструкций при воздействии огня и высоких температур заключается в создании теплоизолирующих экранов. Это замедляет его нагрев, что способствует сохранению целостности металлического каркаса здания необходимое время. Огнезащита металлоконструкций осуществляется как традиционными способами (штукатуривание цементными растворами, бетонирование, использование кирпичной кладки), так и новым, современным и высокотехнологичным методом: нанесение огнезащитной краски всучивающегося типа.

Сущность действия огнезащитной краски состоит в всучивании покрытия под действием большой температуры (больше 200°C) и получении из него пористого, теплоизолирующего слоя.

В таблице 1 приведены характеристики огнезащитных всучивающихся красок. Сравнение производится по следующим параметрам: расход огнезащитной краски при пределах огнестойкости 45, 60, 90 и 120 минут, цена за м² покрытия, возможность нанесения при отрицательной температуре и скорость высыхания каждого слоя.

Таблица 1 - Сравнение основных огнезащитных всучивающихся красок

Огнезащитные краски для металлоконструкций	Теоретический расход материала, кг/ м ²												Межслойная сушка, ч	Темп-ра нанесения, от, °C		
	45 минут			60 минут			90 минут			120 минут						
	2,4 мм	3,4 мм	5,8 мм	2,4 мм	3,4 мм	5,8 мм	3,4мм	4,2 мм	5,8 мм	7,2 мм	7,2мм	8,13мм				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Джокер 521		1,75			1,75			2,7			4,6		от 6	-10		
ВУП-ЗР		1,46			1,95			3,21					от 6	-5		
Термобарьер	1,85	1,59	0,95	2,35	2,03	1,25	3,4	3,14	2,61	2,15	3,6	3,6	до 5	-30		
Ренитерм (Renitherm)		1,5			2,43			3,52	2,55	2,03			от 24	+5		
Дефендер-М		1,53			2,34			2,74					от 8	+10		
UNITHERM ASR		1,7			1,95								от 24	+15		
СТАБИТЕРМ 207		1,3					1,9			2,5			от 6	-15		

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Огнелат		2,2	1,7		2,7	1,9		3,1	2,8	2,8			от 8	-10
ОЗК-45		1,8	1,1		3,1			4,1	3,6				от 6	-10
Терма		1,7			3			3,15					от 6	+5
ОСМ-1 «Гефест»		1,8	1,53	2,6		2,25			3,58	3,02			от 5	+5
АКВЕСТ-911		1,45											от 5	+5
Унипол ОП		1,35			2			3,4	2,6	2,3	3,3		до 4	-25
Nullifire S 706 (Англия)		1,76			2,35				2,72				от 24	+5
Universum огнезащита Металл 01 р	1,95	1,62	1,08	3,2	2,34	1,55			3,6	2,88			от 4	-15
Уникум		2,1	1,2			1,9							от 5	+5
RESOTHERM		1,65			2,45				3,25		3,75		от 4	+5

Таблица 2 - Сравнение основных огнезащитных вспучивающихся красок

Огнезащитные краски для металлоконструкций	Стоимость окраски, руб/м ²											Цена, руб/кг	
	45 минут			60 минут			90 минут			120 минут			
	2,4 мм	3,4 мм	5,8 мм	2,4 мм	3,4 мм	5,8 мм	3,4 мм	4,2 мм	5,8 мм	7,2 мм	7,2 мм	8,13мм	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Джокер 521		567			567			875			1490		324
ВУП-3Р		380			507			835					260
Термобарьер	444	382	228	564	487	300	816	754	626	516	864	864	240
Ренитерм (Renitherm)		720			1166			1690	1224	974			480
Дефендер-М		355			543				636				232
UNITHERM ASR 38091		544			624								320
СТАБИТЕРМ 207		332				485				638			255

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Огнелат		605	468		743	523		853	770	770			275
ОЗК-45		378	231		651			861	756				210
Терма		417			735			772					245
ОСМ-1 «Гефест»		378	321	546		473			752	634			210
АКВЕСТ-911		278											192
Унипол ОП		313			464			789	603	534		766	232
Nullifire S		510			682			789					290

Информация о технических характеристиках огнезащитных вспучивающихся красок Джокер 521, ВУП-ЗР, СТАБИТЕРМ 207, Огнелат, ОЗК-45, Терма, ОСМ-1 «Гефест», АКВЕСТ-911, Унипол ОП, NullifireS607 HB, Universum огнезащита Металл 01 р, Уникум и RESOTHERM (РЕЗОТЕРМ) и др. получена из открытых источников.

Анализ характеристик позволяет (табл. 1,2) сделать следующие выводы о технико-экономических показателях представленных материалов:

1. Самый низкий расход:

- при пределе огнестойкости 45 минут и приведенной толщине металла 2,4 мм – Термобарьер; 45 минут и 3,4 мм – СТАБИТЕРМ 207; 5,8 мм – Термобарьер.

- 60 минут и 2,4 мм – Термобарьер; 3,4 мм – Джокер 521; 5,8 мм – Термобарьер.

- 90 минут и 3,4 мм – Термобарьер; 4,2 мм – Джокер 521; 5,8 мм – Ренитерм.

- 120 минут и 7,2 мм – Термобарьер; 8,13 мм – Унипол ОП.

2. Самая низкая стоимость окраски 1 м²:

- для предела огнестойкости 45 минут и приведенной толщине металла 2,4 мм – Термобарьер; 5,8 мм – Термобарьер.

- 60 минут и 5,8 мм – Термобарьер

- 90 минут и 3,4 мм и 4,2 мм – Термобарьер; 5,8 мм – Унипол ОП; 7,2 мм – Термобарьер

- 120 минут и 7,2 мм – Термобарьер; 8,13 мм – Унипол ОП

3. Самая быстрая межслойная сушка материала:

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Термобарьер, при учете нанесения до 6 слоев, экономия во времени может составлять до 60 часов. Нанесение огнезащитной краски Термобарьер возможно при температуре от -30С.

Краска огнезащитная «ТЕРМОБАРЬЕР» имеет предел огнестойкости от 45 до 120 минут. Возможность нанесения при температуре воздуха от -30 °С до +35 °С, влажности до 90%. Также необходимо отметить значительный нестекаемый слой краски. Она эксплуатируется внутри помещений при температуре от -45 °С до +45 °С, относительной влажности не более 90 % без воздействия конденсата, воды, агрессивных сред. Срок службы огнезащитного покрытия составляет не менее 20 лет.

Для оценки факторов, влияющих на термическую стабильность модифицированных огнезащитных вспучивающихся компонентов, применялся метод моделирования с помощью нейронных сетей [4,5]. Он уменьшает затраты на дорогие и долгие опыты. Моделирование процессов электризации вnanoструктурах с помощью нейронных сетей проводилось путем обработки совокупности действующих факторов в учебных алгоритмах.

Исследование подвергались девять переменных: восемь независимых предикторов ($X_1 \dots X_8$) и одна целевая зависимая переменная $у$. Структура выбранной нейронной сети, включала в себя сегменты входных и выходных данных. Надежность результатов нейросетевого моделирования обеспечивалось набором экспериментальных данных для 200 измерений.

Построение нейронной сети осуществлялось в программе STATISTICA. Данные в виде переменных ($X_1 \dots X_8$), образующие веса связей между нейронами выбирались так, чтобы выходной сигнал был близок к значению переменной $у$. Количество испытаний было не менее 5000. Обучение нейронных сетей прекращалось, когда среднее значение ошибки составляло 10^{-4} . Исследовалось десять нейронных сетей, с наименьшим значением ошибки (рисунок 1).

Из рисунка 1 видно, что выходные значения сети находятся в заданных пределах полученных результатов, подтверждающие совпадение расчетных величин с целевыми значениями.

Данные результатов нейросетевого моделирования позволяют спрогнозировать время начала скачкообразного роста температуры, критические точки роста температуры и наножидкостей с наноматериалом MWCNT на их основе [6,7].

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

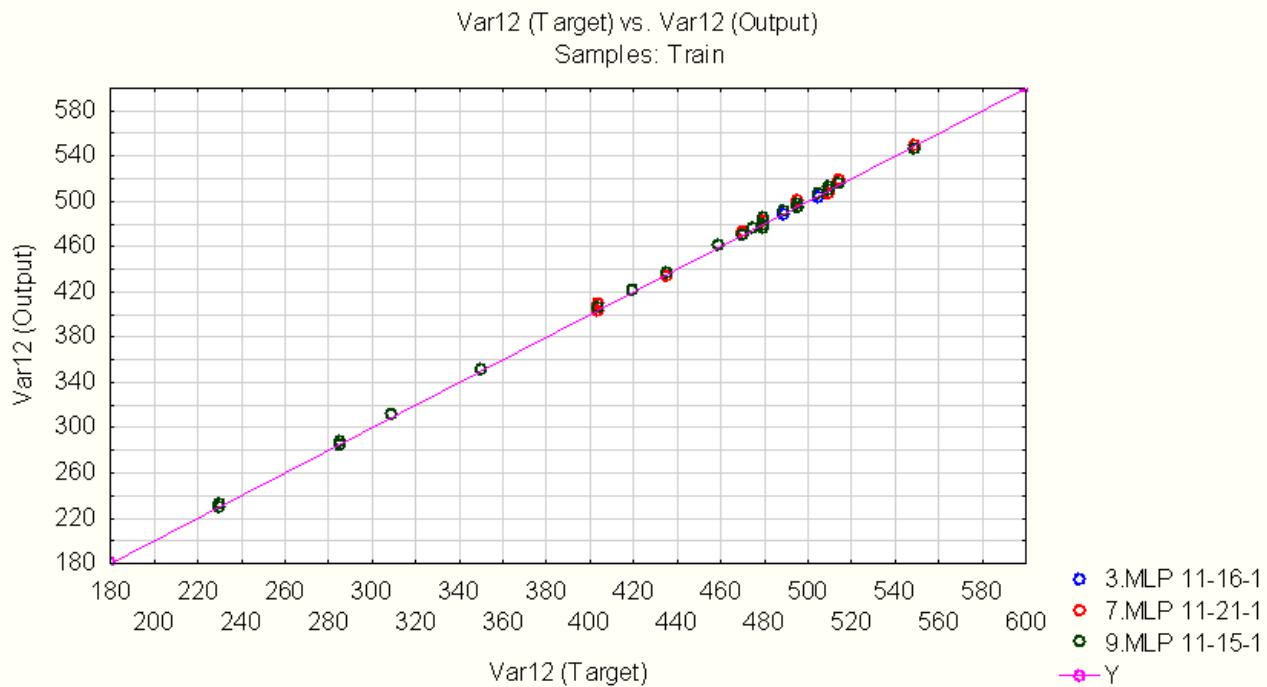


Рисунок 1 - Диаграмма рассеяния полученных данных сетей

С помощью нейросетевого моделирования определены оптимальные концентрацииnanoструктур в краске «ТЕРМОБАРЬЕР» обеспечивающий наилучшую эффективность огнезащитных вспучивающихся композиций в условиях горения нефтепродуктов [8].

Список использованных источников

1. А.В. Иванов, И.Л. Скрипник, Е.Н. Кадочникова. Применение огнезащитных вспучивающихся композиций для тушения углеводородного пожара//«Пожарная и промышленная безопасность» УГНТУ, «Актуальные проблемы и тенденции развития техносферной безопасности в нефтегазовой отрасли»: Материалы I-ой международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры «Пожарная и промышленная безопасность» УГНТУ». УФА 2018. с. 62-66.
2. Воронин С.В., Скрипник И.Л., Кадочникова Е.Н. Анализ снижения пожарной опасности резервуарных парков \ Научно-аналитический журнал. Проблемы управления рисками в техносфере, № 4 (48)-2018, с. 15-20.
3. А.В. Иванов, И.Л. Скрипник И.Л. Т.Т. Каверзнева. Характеристика модифицированных огнезащитных вспучивающихся составов // XIV Международная научно-практическая конференция “Комплексная безопасность и физическая защита. Труды VII Мемориального семинара профессора Б.Е. Гельфанда”. 2018.– С. 285-293.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

4. Иванов А.В., Скрипник И.Л., Сорокин А.Ю, Савенкова А.Е. Научно-методические основы управления электростатическими свойствами жидких углеводородов для обеспечения пожарной безопасности предприятий нефтегазового комплекса // Научный электронный журнал. Вестник Уральского института государственной противопожарной службы МЧС России. 2018/№ 2(19), с.98-109.
5. Сорокин А.Ю., Иванов А.В., Скрипник И.Л., Симонова М.А. Нейросетевое моделирование условий обеспечения электростатической искробезопасности процессов транспортировки модифицированных углеводородных жидкостей на основе экспериментальных данных // Научный электронный журнал. Вестник Уральского института государственной противопожарной службы МЧС России. 2018/№ 1(18), с.63-76.
6. А.В. Иванов, И.Л. Скрипник И.Л., Е.Н. Кадочникова. Применение углеродных нанотрубок для защиты огнезащитных покрытий // XIV Международная научно-практическая конференция “Комплексная безопасность и физическая защита. Труды VII Мемориального семинара профессора Б.Е. Гельфанда”. 2018.– С. 293-297.
7. Д.С. Азимов, И.Л. Скрипник, Б.В. Пекаревский, А.В. Иванов. Физико-химические свойства и коллоидные особенности электрофизически модифицированной воды и акрилового гидрогеля при использовании их огнетушащих и ранозаживляющих возможностей // Известия Санкт-Петербургского технологического института (технического университета). 2018. № 47 (73), С. 57-61.
8. А.В. Иванов, И.Л. Скрипник, С.В. Воронин. Исследование процессов электризации при обращении с модифицированными наножидкостями и лакокрасочными материалами \\ Научно-аналитический журнал. Проблемы управления рисками в техносфере, № 3 (47)-2018, с. 110-119.

Классификация мест хранения автотранспорта с учетом пожарной безопасности

A.Б. Акимова

Научный руководитель: Ю.Д. Моторыгин

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

С непредсказуемым ростом автомобильного парка в России, в Казахстане и в других странах бывшего СССР встала проблема по созданию безопасных мест хранения подвижного состава автомобильного транспорта (автостоянок). Сами автостоянки являются местом сосредоточения мощной пожарной нагрузки, к которой относятся автомобили. Современный автомобиль представляет собой передвижную концентрированную пожарную нагрузку, состоящую из ЛВЖ, ГЖ, электрических проводов с горючей изоляцией, пластмассы, ткани, полипропилена, резиновых изделий и так далее. Время горения транспортного средства среднего класса очень мало и обычно не превышает 30 минут [1, 2]. Поэтому время развития пожара связано со значениями показателей пожарной опасности веществ и материалов, составляющих пожарную нагрузку транспортного средства.

Учитывая, что на автостоянках концентрируется большое количество автомашин, разделённых небольшим промежутком, возникает цепная реакция горения. При этом выгорает несколько автомобилей, принося существенный материальный ущерб. Возникновение пожаров на открытых автостоянках часто обусловлено не природными причинами, а техногенными и человеческими факторами. Известно, что пожарная обстановка и динамика развития горения зависят от следующих факторов:

- горючих свойств используемых на транспорте веществ и материалов;
- импульса воспламенения материалов;
- огнестойкости конструкций автомобиля;
- пожарной опасности при ремонтных работах;
- плотности размещения автомобилей на стоянке;
- метеоусловий, в частности, от силы и направления ветра.

Одним из критериев гибели материальных ценностей является сосредоточение автомобилей на малых площадях.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

К настоящему времени существенная часть имеющейся материальной базы мест хранения автотранспорта бала создана и в последний раз реконструировалась ещё в годы плановой экономики. Поэтому к таким старым проблемам, как низкая фондооснащенность и фондоооруженность добавились высокая степень морального и физического износа, несоответствие характеристикам эксплуатируемых автомобилей и в конечном итоге серьёзная пожарная опасность.

Здания, сооружения или специальные площадки, которые предназначены исключительно для хранения автотранспортных средств, называют стоянками для автомобилей. Здания, включающие в себя три группы помещений, называют гаражами для автомобилей. В данную группу помещений входят: автостоянка, производственные помещения и бытовые помещения. Автостоянки и гаражные помещения подразделяются на несколько типов в зависимости от признаков:

1. В зависимости от характера ограждающих конструкций: открытые, закрытые;

2. По отношению к расположению относительно поверхности земли: подземные, надземные;

3. В зависимости от устройств перемещения автомобилей между этажами: механизированные, автоматизированные;

4. Внутренняя планировка хранения автомобилей: манежное, боксовое;

5. Периодичность хранения автомобилей: временное, постоянное, сезонное;

В зависимости от типа подвижного состава, климатических условий, предусматривается тот или иной тип стоянки, закрытый либо открытый. Важным фактором, является анализ экономических и технических расчётов отдельных способов хранения автомобильного транспорта.

Основная терминология по вопросу отдельных видов автостоянок представлена в СП 113.13330.2016 «Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99*». Однако единой классификации автостоянок отсутствует. Представленная выше классификация видов автостоянок закреплена в пособии о проектировании многоярусных гаражей-стоянок на стальном каркасе, созданном к своду правил 113.13330.2016.

Как отмечалось выше, парковочная зона внутри здания автостоянки может быть классифицирована на два типа: первый тип – это автостоянки открытого типа, а второй – автостоянки закрытого типа.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В Международном строительном Кодексе, автостоянки открытого типа определяются внешней стороной конструкции, имеющей равномерно распределенные отверстия на двух или более сторонах. Площадь таких проемов должна составлять не менее 20% от общей площади стен каждого яруса. В Российской Федерации, в своде правил 113.13330.2016 Стоянки автомобилей, под наземной стоянкой автомобилей открытого типа, понимают стоянку, в которой не менее 50% площади внешней поверхности наружных ограждений на каждом ярусе (этаже) составляют проемы, остальное - парапеты. Под наземной автостоянкой закрытого типа, понимают автостоянку с наружными ограждениями.

Стоянки с наружными стеновыми ограждениями называют автостоянками закрытого типа. В настоящее время автостоянки закрытого типа являются составной частью инфраструктуры крупных городов. Автостоянки закрытого типа могут быть как наземными, так и подземными, одноэтажными, многоэтажными.

Для проектирования каждого типа автостоянок предусмотрен ряд норм и правил, без учета которых автостоянки могут быть подвержены возгораниям в силу ряда факторов. Пожары транспортных средств на автостоянках являются относительно редкими пожарами в сравнении с другими видами пожаров. Несмотря на это, в зданиях автостоянок по всему миру происходят несколько значительных автомобильных пожаров, некоторые из которых заканчиваются смертельными исходами и могут быть катастрофическими как для людей, находящихся в самом здании парковки, так и для жителей соседних зданий.

На территорию автостоянок открытого типа всегда поступает воздух, существует угроза быстрого распространения огня по всей площади автостоянки. Автостоянки закрытого типа характеризуются ограниченным поступлением воздуха, вследствие чего происходит образование плотного дыма и выделение токсичных паров. Повышенная концентрация токсичных продуктов горения приводит к большому количеству человеческих жертв.

Для защиты от огня на территориях автостоянок как закрытого, так и открытого типов, применяются меры пожарной безопасности, с пассивным и активным контролем огня. Пассивный контроль огня включает в себя использование статистических методов, предназначенных для контроля над распространением огня и противостоянием последствиям пожара. Например, установка огнезащитных дверей.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Активный контроль включает в себя применение совокупности мероприятий, предупреждающих людей о наличии возгораний и мероприятий, контролирующих обстановку на территории автостоянок. Например, установка автоматических спринклеров и применение огнетушителей.

По отношению к расположению относительно поверхности земли автостоянки бывают подземные и наземные. Подземные автостоянки представляют собой помещения, предназначенные для хранения автомобилей, расположенные в подвальных, цокольных этажах. Подземные автостоянки являются отличным решением для хранения автомобилей, в первую очередь в крупных мегаполисах, а также в исторических районах города.

Подземные автостоянки обладают преимуществом по отношению к наземным, так как более безопасны с точки зрения хранения автомобилей. Они оснащены системами пожаротушения, системами вентиляционного обеспечения, резервными источниками питания, гидролокационными технологиями и др.

Согласно конструктивным решениям, подземные автостоянки могут иметь не более 5 подземных этажей. На территориях подземных автостоянок предусматриваются устройство противопожарных стен, если данные автостоянки пристроены к зданиям другого назначения.

Наземные автостоянки бывают как закрытого, так и открытого типов. Наземная автостоянка открытого типа, представляет собой огражденную открытую площадку, предназначенную для парковки автомобилей. Открытая наземная автостоянка не защищает автомобили от погодных условий, в отличие от автостоянок закрытого типа.

Закрытые наземные автостоянки представляют собой более усовершенствованный тип наземных автостоянок, оборудованных видеонаблюдением, охраной, необходимыми ограждениями. Закрытые наземные автостоянки могут быть многоуровневыми, они обеспечивают хранение максимального количества транспортных средств, на минимальной территории.

Площадь наземных автостоянок закрытого типа должны быть оснащена в первую очередь несколькими выездами наружу, для эвакуации транспортных средств, пожарным гидрантом для устранения возможных возгораний, огнетушителями, ограждениями из негорючих материалов, пожарным щитом.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В зависимости от устройств перемещения автомобилей между этажами, автостоянки бывают механизированными и автоматизированными.

Механизированные автостоянки представляют собой помещения, предназначенные для хранения автомобилей с транспортировкой транспортных средств в ячейки (места хранения автомобилей) при помощи механизированного устройства, без участия водителей. Механизированные автостоянки основаны на применении системы с подъемным механизмом. Подъемные механизмы представляют собой подъемные устройства, необходимые для организации дополнительных мест в условиях ограниченного пространства парковки.

Автоматизированные автостоянки основаны на применении полуавтоматических систем и автоматических систем. Полуавтоматические системы отличаются участием водителя в процессе парковки транспортного средства. Водитель заезжает в систему такого типа самостоятельно, после чего выходит из машины и уже управляет процессом парковки. Автоматические системы – это системы, управление которых осуществляется компьютерным механизмом. Водитель оставляет транспортное средство в приемном боксе, но не участвует в процессе парковки, процесс полностью автоматизирован.

В зависимости от внутренней планировки хранения транспортных средств, автостоянки бывают с манежным, боксовым хранением.

Манежное хранение автомобилей представляет собой хранение автомобилей в общем зале с выездом на общий внутренний проезд [1].

Боковое хранение представляет собой, хранение автомобилей в отдельных боксах, выезд из которых осуществляется непосредственно наружу или на внутренний проезд. Организация бокового хранения транспортных средств, требует немалых затрат, в области закупки необходимых материалов для сооружения перегородок и ворот в боксах.

В зависимости от периодичности хранения автомобилей, выделяют автостоянки с временным, постоянным, сезонным хранением транспортных средств [2].

Потребность строительства временных стоянок имеется в городах, в частности в административных центрах, в зонах торговых, культурных учреждений, а также возле транспортных узлов и крупных жилых зданий. Временные автостоянки также устанавливаются на автомобильных дорогах, это обусловлено необходимостью отдыха водителей, а также осмотра транспортных средств, в случае преодоления больших

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

расстояний. Временные парковки могут быть как закрытыми, так и открытыми.

Постоянные парковки бывают нескольких типов: муниципальные, частные и механизированные. Муниципальные парковки представляют собой хранение транспортных средств без охраны парковочной зоны. Частные автостоянки представляют собой, хранение транспортных средств с охраной территории автостоянки, а также установкой видеонаблюдения на территории. Механизированная парковка, представляет собой изолированное хранение транспортного средства в боксах, без доступа к ней посторонних лиц.

Конструкторские решения проектирования автостоянок, основаны на проработке дизайна сооружений. Дизайн сооружений необходим для учета всех основных характеристик обеспечивающих безопасное, комфортное нахождение в здании. Дизайн всех основных помещений здания должен включать в себя проведение необходимых мероприятий обеспечения пожарной безопасности. Основные требования, предъявляемые к проектированию зданий, включающие: проработку аспектов, касающихся комфорtnого нахождения в тех или иных помещениях. Важным фактором обеспечения пожарной безопасности в зданиях, является проработка сценариев развития пожара, выявление основных причин пожара и определение необходимых мероприятий, обеспечивающих безопасность здания.

Список использованных источников

1. Моторыгин Ю.Д., Галишев М.А. Стохастические методы принятия решений для уменьшения вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций // Научно-аналитический журнал «Проблемы управления рисками в техносфере». 2013. № 4 (28). С.59-64.
2. Моторыгин Ю.Д., Косенко Д.В. Математическое моделирование развития горения автомобиля Научно-аналитический журнал "Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России". 2014. № 2. С. 45-50.

Прогнозирование последствий лесных пожаров

А.А. Айол

Санкт-Петербургское ГКУ ДПО «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»

Минимизация социального, экономического и экологического ущерба, наносимого населению, экономике и окружающей среде чрезвычайными ситуациями, пожарами, происшествиями на водных объектах, террористическими актами, опасностями, возникающими при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, является сложнейшей комплексной задачей, требующей объединения усилий органов власти всех уровней, организаций, общественных объединений и населения Российской Федерации.

Трагические события конца XX и начала XXI века, вызванные опасными техногенными происшествиями, катастрофами, опасными природными явлениями и стихийными бедствиями, пожарами и наглядно показали необходимость совершенствования комплекса мероприятий по предупреждению и защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций различного характера.

Прогнозирование и оценка обстановки при чрезвычайных ситуациях проводятся для заблаговременного принятия мер по предупреждению чрезвычайных ситуаций, смягчению их последствий, определению сил и средств, необходимых для ликвидации последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий.

Целью прогнозирования и оценки последствий обстановки чрезвычайных ситуаций является определение размеров зоны чрезвычайной ситуации, степени разрушения зданий и сооружений, а также потерь среди персонала объекта и населения.

Одним из направлений, по которым осуществляется прогнозирование, является прогнозирование последствий лесных пожаров.

По данным Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий в 2018 году на землях лесного фонда, расположенных в Северо-Западном федеральном округе, было зарегистрировано более 1450 лесных пожаров, общая площадь которых превысила 16827 га. В целом на территории Российской Федерации было зарегистрировано более двенадцати тысяч лесных пожаров.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Лесной пожар - пожар, распространяющийся по лесной площади (ГОСТ 17.6.1.01-83 Охрана природы (ССОП). Охрана и защита лесов. Термины и определения).

В зависимости от сгорающих материалов различают два основных вида лесных пожаров: низовые и верховые.

Низовым называется лесной пожар, распространяющийся по почвенному покрову. Низовой пожар бывает двух видов: беглый и устойчивый.

Беглым называется пожар, при котором горят почвенные покровы, опавшие листья и хвоя. Пожары чаще бывают весной и распространяются с большой скоростью там, где есть высохший надпочвенный слой. Горение надпочвенного покрова на единице площади продолжается короткое время, при котором обгорают корни деревьев, кора, хвойный подлесок.

Кромкой пожара называют непрерывно продвигающуюся по горючему материалу полосу горения, на которой основной горючий материал сгорает с максимальной интенсивностью и образует вал огня.

Фронт пожара - наиболее быстро распространяющаяся в направлении ветра огневая кромка.

Тыл - двигающаяся против ветра кромка огня.

Фланги - продвигающаяся перпендикулярно ветру огневая кромка.

Устойчивый пожар – это пожар, при котором после сгорания покрова горят подстилка, пни, валежник и др.

Он развивается обычно летом, горение продолжается длительное время. Здесь могут создаваться условия для верховых пожаров.

Для низовых пожаров характерна вытянутая форма пожарища, с неровной кромкой наличием фронта, тыла и флангов. Цвет дыма при низовом пожаре - светло-серый.

Развитие низовых пожаров во многом зависит от характера лесного массива. Низовые пожары на вырубках обычно распространяются с большей скоростью, чем под пологом древостоев. В изреженных молодняках скорость распространения горения при ветре, как правило, значительно выше, чем в сомкнутых.

Верховой пожар является дальнейшей стадией развития низового пожара с распространением огня по кронам и стволам деревьев верхних ярусов. Основным горючим материалом на фронте являются листья и сучья, главным образом, хвойных деревьев и лесной почвенный покров. На флангах и в тылу верховой пожар распространяется низовым огнем.

Наиболее интенсивное горение происходит во фронте пожара.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Верховые пожары бывают беглые (пятнистые) и устойчивые. Беглые верховые пожары наблюдаются при сильном ветре.

Огонь обычно распространяется по пологу древостоя скачками (пятнами), иногда значительно опережая фронт низового пожара. При движении пожара по кронам ветер разносит искры, горящие ветви, которые создают новые очаги низовых пожаров на сотни метром впереди основного очага. Во время скачка пламя распространяется по кронам со скоростью 100 м/мин и выше, однако скорость распространения самого пожара меньше, так как после скачка происходит задержка, пока низовой огонь не пройдет участок с уже сгоревшими кронами. Форма площади при беглом верховом пожаре вытянутая по направлению ветра. Дым верхового пожара - темный. При устойчивых верховых пожарах огонь распространяется по кромкам пожара по мере продвижения кромки устойчивого низового. После такого пожара остаются обугленные останки стволов и наиболее крупных сучьев.

Для оценки состояния пожарной опасности погодных условий в лесах используется комплексный показатель, который учитывает основные факторы, влияющие на пожарную опасность лесных горючих материалов.

Комплексный показатель определяется по формуле:

$$K = \sum_{1}^{n} (T_0 - t) T_0$$

где:

То - температура воздуха на 12 часов по местному времени;

т - точка росы на 12 часов (дефицит влажности);

п - число дней после последнего дождя.

Количество осадков до 25 мм в сутки в расчет не принимается.

Количество внешних осадков определяется по осадкометру.

Температура воздуха определяется по сухому термометру.

Точка росы определяется по психрометрическим таблицам отсчетов по сухому и смоченному термометру. Для получения отсчетов термометр устанавливается вне помещения в тени на высоте 2 м от земли.

По величине вычисленного комплексного показателя и принятой в настоящее время шкале определяется класс пожарной опасности в лесу по условиям погоды, в зависимости от которого регламентируется

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

работа лесопожарных служб.

В зависимости от значения К существуют следующие классы пожарной опасности погоды (Таблица 1).

Таблица 1

Классы пожарной опасности погоды	Вид опасности
I класс пожарной опасности (К до 300)	отсутствие опасности
II класс пожарной опасности (К от 301 до 1000)	малая пожарная опасность
III класс пожарной опасности (К от 1001 до 4000)	средняя пожарная опасность
IV класс пожарной опасности (К от 4001 до 10 000-12 000)	высокая пожарная опасность
V класс пожарной опасности (К больше 10 000-12 000)	чрезвычайная опасность

По многолетним данным, лесные пожары в России по видам распределяются следующим образом: низовые составляют 98% от годового количества пожаров и охватывают 81,4% площади, верховые — 1,5% и охватывают 18,6% площади, почвенные — 0,5%, их площадь 0,02%. В отдельные засушливые годы количество почвенных пожаров возрастает до 2%.

Важную роль при осуществлении комплекса превентивных мероприятий играет мониторинг и прогнозирование динамики и последствий лесных пожаров и чрезвычайных лесопожарных ситуаций.

Критериями чрезвычайной лесопожарной ситуации служат:

- наличие крупных лесных пожаров;
- количество возникающих в один день и/или одновременно действующих лесных пожаров, превышающее средний многолетний уровень;
- наличие лесных пожаров, вышедших из-под контроля лесной охраны.

Чрезвычайные лесопожарные ситуации возникают при воздействии поражающих факторов лесных пожаров на населенные пункты, объекты экономики и окружающую природную среду.

К поражающим факторам лесных пожаров, под которыми понимаются физические, химические, биологические или радиофизические действия или проявления, определяющиеся или выражющиеся соответствующими параметрами, относятся:

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

а) теплофизический: пламя; нагрев тепловым потоком; тепловой удар; помутнение воздуха; опасные дымы; недостаток кислорода в зоне горения; разлет горящих частиц, огненные вихри и смерчи;

б) химический: загрязнение атмосферы; загрязнение почвы; загрязнение грунтов; загрязнение гидросферы;

в) радиофизический (для лесных пожаров радиоактивных): ионизирующие излучения; радиоактивные продукты горения — открытые источники ионизирующего излучения; радиоактивное загрязнение атмосферы, почвы, растений, гидросферы.

Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров и чрезвычайных лесопожарных ситуаций осуществляются Рослесхозом и МЧС России своими структурными подразделениями. В МЧС России эти задачи решает Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций «Антистихия».

Все математические модели лесных пожаров подразделяются на четыре группы:

- 1) модели прогноза скорости распространения лесного пожара;
- 2) модели прогноза контуров лесного пожара;
- 3) модели прогноза характеристик течения, тепло- и массопереноса во фронте и зоне пожара;
- 4) общие математические модели, в рамках которых могут быть предсказаны все характеристики (скорость распространения, контур лесного пожара, поля температур, концентраций компонентов и скоростей) во фронте и в зоне лесного пожара.

Наличие достоверного прогноза распространения и развития лесного пожара позволяет оценить угрозу природной среде, объектам экономики и населенным пунктам, принять необходимые меры по предотвращению ущерба, спланировать работу противопожарных сил.

Методы долгосрочного прогнозирования природных пожаров до настоящего времени не получили практического подтверждения. Как показывает мировой опыт, реальное прогнозирование возникновения и развития пожарной обстановки возможно только с заблаговременностью не более пяти дней, но достоверность даже таких краткосрочных прогнозов не превышает 50%.

Усредненные значения горимости лесных участков, пригодные для прогнозирования динамики чрезвычайных лесопожарных ситуаций, приводятся на Лесопожарных картах, в Генеральных планах противопожарного устройства лесов субъектов Российской Федерации, планах лесхозов и лесничеств, таксационных описаниях.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Количество лесных пожаров прогнозируют исходя из:

- степени пожарной опасности в лесу по условиям погоды;
- класса пожарной опасности лесных участков на рассматриваемой территории;
- количества потенциальных источников огня;
- количества пожаров в ретроспективе в аналогичных условиях;
- теоретических законов распределения случайных событий, которыми удовлетворительно описываются (аппроксимируются) некоторые ряды распределения лесных пожаров во времени и по территории.

Виды лесных пожаров при данном комплексном показателе пожарной опасности в лесу по условиям погоды и конкретной силе ветра прогнозируются исходя из характера участков лесного фонда (хвойные молодняки, захламленная вырубка, сосново-березовые насаждения на заторфованных почвах, средневозрастные насаждения сосны по горному склону, насаждения монгольского дуба, другие типы участков лесного фонда).

Прогноз вероятных скоростей распространения лесных пожаров разных видов при разных классах пожарной опасности в лесу по условиям погоды составляют для различных типов леса и лесных участков, то есть с учетом преобладающих видов лесных горючих материалов или их комплексов и их запасов, а также рельефа территории и силы ветра.

Аналитических зависимостей, адекватно и с высокой точностью описывающих динамику лесных пожаров, на настоящее время нет. Однако есть ряд эмпирических и эмпирико-статистических зависимостей, с различной степенью точности описывающих динамику площади или периметра различных видов лесных пожаров.

Наиболее интересным и удовлетворительным по точности является описание динамики лесных пожаров, проводимой по Методике оценки последствий лесных пожаров, разработанной в МЧС России и введенной в действие в 1995 году.

Методика предназначена для прогнозирования последствий крупных лесных пожаров и позволяет определять:

- скорость распространения фронта, флангов и тыла лесного пожара;
- площадь и периметр лесного пожара;
- состояние леса после прохождения лесного пожара;
- необходимое количество сил и средств для тушения лесного пожара.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Исходными данными для прогнозирования последствий лесного пожара являются:

1. Вид пожара (верховой устойчивый, верховой беглый, низовой);
2. Класс горимости лесных насаждений (Таблица 2);

Таблица 2

Класс горимости насаждений	Тип леса
I	Чистые и с примесью лиственных пород хвойные насаждения (кроме лиственничных)
II	Чистые с примесью хвойных пород лиственные насаждения, а также лиственничные, насаждения

3. Класс пожарной опасности погоды

4. Скорость ветра;

5. Начальная площадь или начальный периметр очага пожара.

Крупным лесным пожаром называют пожар площадью более 200 га (для Европейской части России - более 25 га).

Для возникновения крупных массовых пожаров в лесах с переходом в верховые необходимо:

- большое число действующих очагов низовых пожаров,
- засушливая погода (III-V класс пожарной опасности),
- усиление ветра от умеренного до сильного или штормового (скорость 8 - 30 м/с).

В этих условиях происходит распространение и слияние очагов низовых пожаров в обширные зоны массовых пожаров, суммарная площадь которых достигает сотен тысяч гектаров, возникает непосредственная угроза уничтожения огнем населенных пунктов, расположенных в лесных массивах, а также сильное задымление крупных населенных пунктов, удаленных от лесных массивов.

Наиболее характерными особенностями крупных лесных пожаров являются следующие:

- возникновение во время продолжительных засушливых периодов, чаще всего при сильных ветрах;
- высокая интенсивность тепловыделения;
- высокая скорость распространения с преодолением различных препятствий (минерализованных полос, противопожарных разрывов, небольших рек и ручьев);
- возникновение большой зоны плотной задымленности.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Типовой сценарий развития крупного лесного пожара включает в себя следующие стадии:

- отклонение метеорологических условий от среднестатистических:

- увеличение количества суток без осадков,
- уменьшение влажности воздуха,
- усиление ветра до 8-30 м/с;
- воспламенение (самовоспламенение) лесных горючих

материалов;

- развитие лесных пожаров до крупных (распространение и слияние многочисленных очагов пожаров в обширную зону);

- догорание лесного массива при удалении фронта пожара, сопровождающееся сильным задымлением и загазованностью;

- тушение пожара силами пожарной охраны или естественными осадками.

Под последствиями лесных пожаров понимаются:

- площадь зоны горения - S , га;
- периметр зоны горения - P , м;
- степень повреждения древостоя после низовых пожаров;
- количество непригодной к реализации древесины после верховых пожаров.

Для решения прогнозных задач, связанных с лесопожарной обстановкой на лесных территориях, математические модели, обеспечивающие работу данных методик, реализованы в виде пакета прикладных программ (программных комплексов) для электронных вычислительных машин, которые позволяют моделировать лесные пожары, их развитие в пространстве и во времени.

Программные комплексы, помимо математических моделей решаемых прогнозных задач, включают геоинформационное обеспечение: цифровые карты и базы данных в виде лесотаксационных характеристик для прогнозируемой территории и информации о метеорологическом состоянии на период прогноза.

Цифровая информация о местности, на которой прогнозируется обстановка при лесных пожарах, представляет собой систему векторных электронных карт, разработанных Росреестром и Топографической службой Вооруженных Сил Российской Федерации.

Применяются стандартные классификаторы картографической информации. Программы позволяют работать с электронными картами любых масштабов. При этом могут обрабатываться любые территории,

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

на которые имеются электронные карты требуемого формата. Используются инструментальные средства создания ГИС-приложений, входящие в применяемую ГИС-платформу «Панорама» (ГИС - Геоинформационная система (географическая информационная система) — система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах). С помощью этих инструментальных средств реализованы как основные функции по отображению и управлению электронными картами, так и специальные функции, реализующие процесс моделирования распространения, как самих пожаров, так и продуктов их горения в атмосфере.

Решение лесопожарной проблемы связано с целым рядом организационных и технических проблем и в первую очередь с осуществлением противопожарных и профилактических работ, проводимых в плановом порядке и направленных на предупреждение возникновения, распространения и развития лесных пожаров.

Мероприятия по предупреждению распространения лесных пожаров предусматривают осуществление ряда лесоводческих мероприятий (санитарные рубки, очистка мест рубок леса и др.), а также проведение специальных мероприятий по созданию системы противопожарных барьеров в лесу и строительству различных противопожарных объектов.

Список использованных источников

1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Термины и определения [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 55059-2012. Сетевой доступ из электронного фонда правовой и нормативно-технической документации ЗАО «Кодекс». URL: <http://docs.cntd.ru /document/1200102321> (дата обращения: 05.03.2019).
2. Проблемы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях в условиях современных вызовов и угроз: Справочное пособие / Под общей редакцией И.В. Сосунова / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2017 - 452 с.
3. Методика оценки последствий лесных пожаров. — М.: ВНИИ ГОЧС. (Введена в действие указанием МЧС России от 14.04.95 № 194). 1995 - 32 с.

**Разработка мероприятий антитеррористической направленности
при реализации арктического строительства**

**С.П. Амельчугов, Е.В. Данилович, Е.Ю. Гуменная,
И.И. Терехова**

Сибирский федеральный университет

Проблема разработки мероприятий антитеррористической направленности жилищного фонда арктических поселений является одной из наиболее важных и сложных проблем строительства. В суровых условиях крайнего севера здания и сооружения быстрее переходят в аварийное состояние и становятся непригодными для использования. Большой процент жилого фонда эксплуатируется от 30 до 50 лет, что делает их капитальный ремонт затратным и экономически не выгодным. В связи с этим, рассматривается идея строительства новых домов по типу «дом-микрорайон».

Особенностями арктических территорий являются короткое лето, при этом максимальная температура летом может достигать 32°C, а минимальная зимой от -50 °C и ниже. Все это усугубляется местными ветрами, которые нередко становятся причиной «черной пурги» — штормового зимнего ветра от 30-40 метров в секунду, при котором значительно снижается видимость. В зимние периоды нередко случаются поломки транспорта, большую часть зимы в школах устраивают актированные дни, что тормозит процесс обучения.

Все эти причины позволяют нам задуматься о строительстве единых комплексов, домов-микрорайонов, в которые включена вся необходимая для комфортной жизни инфраструктура, а объекты досуга, здравоохранения и образования объединены с жилым комплексом сетью теплых переходов, что уменьшает необходимость ежедневной борьбы с суровыми условиями крайнего севера. Такой подход к проектированию позволит не только размещать дома вдали от административных центров поселений, так как они по сути своей автономны и не требуют дополнительной инфраструктуры, но и даст возможность сэкономить площади под застройку за счет совмещения некоторых зданий и помещений.

На берегу пролива Принца Вильгельма в Аляскинском заливе расположен городок Уиттиер, названный по имени близлежащего ледника. Город был основан в 1943 г., когда армия США решила построить в не замерзающей зимой бухте военную базу, неподалеку

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

расположилось 14-этажное здание Begich Towers. После великого Аляскинского землетрясения Begich Towers были отремонтированы и в них сейчас живет все население города — все 217 человек. В дополнение к жилым помещениям здание содержит основные услуги Уиттиера: почтовое отделение, общий магазин, больницу, полицейский отдел Уиттиер и мэрию. Существует также небольшая методистская церковь, бакалейная лавка, прачечная, небольшой отель на 13 и 14 этажах, конференц-зал и игровая площадка с крытым бассейном. В подвале рядом с входом в церковь расположен подземный туннель между квартирами и общеобразовательной школой. В школе есть большая крытая игровая площадка; открытая игровая площадка закрыта для защиты от снега и дождя. В доме 198 квартир. Начиная со второго этажа, в состав всех квартир кроме трех на втором этаже входит: гостиная, кухня, столовая, ванна, 1 (на втором этаже), 2 или 3 спальни, также в каждой квартире есть шкаф.

Структурная схема «дома-микрорайона» составлена в соответствии с требованиями норм, а также с учетом того, что здания арктических поселений должны быть повышенной комфортности. Центром данной схемы является жилой блок, который включает в себя квартиры со всеми условиями на 2000 жителей. Из жилого блока люди должны с легкостью попадать в остальные объекты инфраструктуры по надземным переходам. В микрорайоне предусматриваются образовательные учреждения: детский сад с яслими на 140 мест, школа на 275 мест, библиотека. Климат вынуждает жителей запасаться большим количеством сезонных вещей, поэтому отдельно от жилого блока проектируются складские помещения с индивидуальными ячейками для хранения. Медицинский пункт связан со всеми наиболее важными общественными зданиями, чтобы ускорить процесс транспортировки больных к месту оказания медицинской помощи. Также присутствует современный кинозал и кафе-столовая. Для сокращения занимаемого места некоторые объекты можно объединить.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

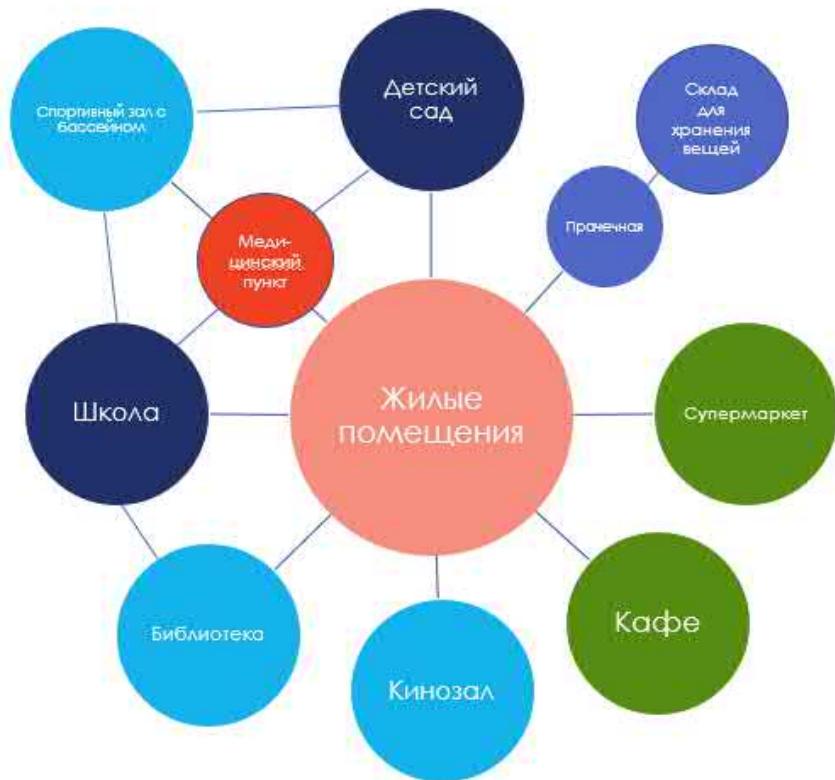


Рисунок 1 – Структурная схема «дома-микрорайона»

Дома-микрорайоны явление довольно редкое и при проектировании такого дома, необходимо практически «с нуля» разрабатывать нормативную правовую базу для применения архитектурных и конструктивных решений.



Рисунок 2 – Комплекс из зданий аэростатного типа и здания формы аэродинамического треугольника.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Существующая нормативно-правовая база высокоширотного строительства не отражает все аспекты безопасного освоения природных ресурсов в Арктической зоне. Происходит это не потому, что нормативная база несовершенна, а потому, что огромное количество аспектов не может быть встроено в закон, возникают новые принципы хозяйствования, технологии, международные требования. Территориальная разобщенность высокоширотных объектов накладывает дополнительные требования по безопасности зданий и дублированию основных жизненно важных функций. Более того, следует разработать надежные технологии проведения аварийно - спасательных работ и тушения пожаров в условиях низких температур, для повышения оперативности проведения аварийно-спасательных операций - создать дополнительные базы хранения аварийно-спасательной (пожарной) техники и средств спасения в ключевых пунктах северных регионов.

Выводы: Использование концепции дома-микрорайона решает вопрос безопасного передвижения по городу детей за счет объединения зданий комплекса сетью переходов. К тому же за счет объединения некоторых зданий в одно, повышается безопасность эвакуации в условиях климата Арктики.

**Анализ эффективности защиты населения и территорий
при эксплуатации атомных электростанций**

И.Г. Якушкина

*Санкт-Петербургский ГКУ ДПО «Учебно-методический центр по
гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»*

Использование атомных электростанций (АЭС) для выработки электрической энергии обладает рядом неоспоримых преимуществ. Здесь практически нет отходов, отсутствуют выбросы газа в атмосферу. Однако опасение специалистов вызывает вредоносное воздействие на население и территорий радиации, вышедшей из-под контроля. Именно по этой причине при эксплуатации АЭС приходится уделять пристальное внимание экологии и вопросам радиационной безопасности на близлежащих территориях. Необходимым условием эксплуатации АЭС должно быть прекрасное техническое состояние ядерных реакторов. Наибольшую настороженность и тревогу населения вызывает вероятность возникновения радиационных аварий на атомных станциях и те неблагоприятные последствия, которые при этом могут возникнуть. Опасение вызывает возможность несвоевременного оповещения о факте аварии, а также недостаточное количество времени на принятие экстренных мер защиты. Цель данной работы – проанализировать особенности защиты населения и территорий при эксплуатации АЭС в Российской Федерации.

Радиационная авария – это потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями персонала, стихийными бедствиями или иными причинами, которая привела к облучению людей или радиоактивному загрязнению окружающей среды, превышающему величины, регламентированные для нормальных условий [2].

Зона радиационной аварии – это территория радиоактивного загрязнения, на которой уровни облучения населения превышают показатель 1 мЗв в год [2].

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»



Рисунок 1. Точки контроля радиоактивного загрязнения объектов окружающей среды

В истории мировой атомной энергетики самыми крупными считаются три катастрофы: в США на «Тримайл Айлэнд» (1979г.), на Чернобыльской АЭС в СССР (1986г.) и на АЭС «Фукусима-1» в Японии (2011г.). Происходят и более мелкие инциденты.

Сегодня практически невозможно скрыть факт радиационной аварии так, как это было в Чернобыле в 1986 году. Во-первых, сервис «Радиационная обстановка на предприятиях Росатома» отображает на интерактивной карте Российской Федерации атомные электростанции (АЭС). Сервис «Радиационная обстановка на предприятиях Росатома» в режиме онлайн публикует в интернете показания датчиков без участия человека. Благодаря этому сервису, любой житель России может знать реальную радиационную обстановку. Так, вокруг только Ленинградской АЭС установлено 30 точек непрерывного контроля радиационного загрязнения объектов окружающей среды (Рис. 1).

Кроме того, МАГАТЭ (Международное агентство по атомной энергии) оповещает все страны-участники в 24-часовой срок обо всех произошедших авариях выше 2 уровня опасности даже в тех случаях, когда имеются незначительные выбросы радиации за пределы производственной площадки. Информация передаётся в СМИ странами-участниками и самим МАГАТЭ, в том числе посредством интернета.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Это позволяет оперативно оповещать общественность обо всех событиях на ядерных установках, а населению в случае необходимости вовремя предпринять все необходимые меры защиты.

В Российской Федерации на январь 2019 года на 10 действующих АЭС эксплуатируется 35 энергоблоков общей электрической мощностью 29 196 МВт (рисунок 2). Все атомные станции входят в состав Концерна «Росэнергоатом».

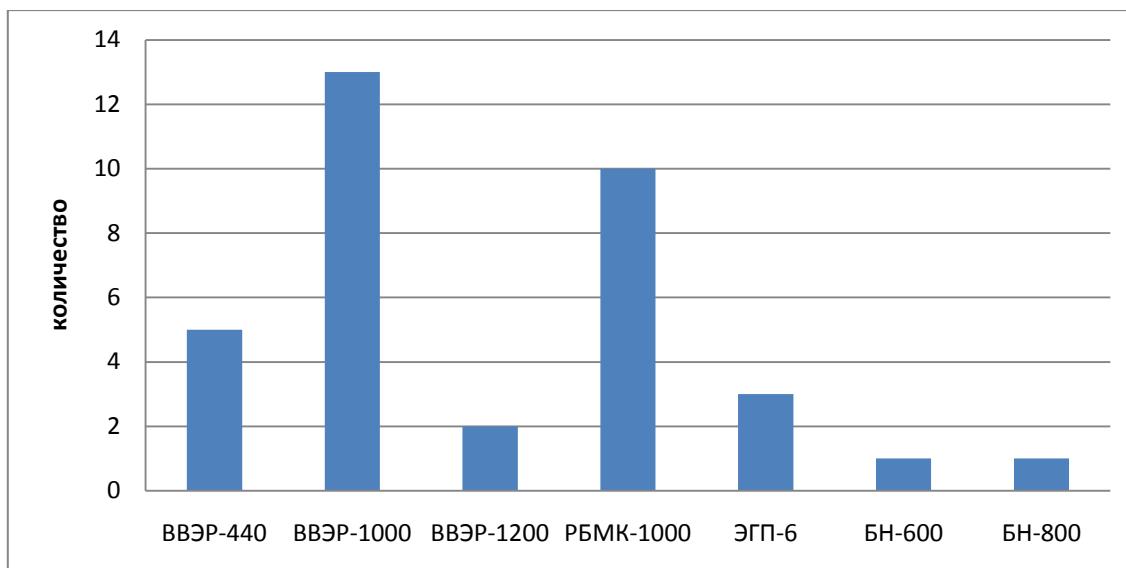


Рисунок 2. Виды энергоблоков на АЭС в России

При строительстве и введении в эксплуатацию любого типа атомного реактора всегда учитываются особенности климата, грунта, вероятности землетрясений, наводнений, ветровые и снежные нагрузки, многие другие параметры. Поэтому каждая атомная станция всегда индивидуальна. Безопасность АЭС является основополагающим, главным критерием создания каждого ядерного реактора. Ремонт систем и оборудования АЭС является важнейшей составляющей деятельности Концерна «Росэнергоатом», направленной на обеспечение надежной и эффективной эксплуатации энергоблоков в межремонтный период.

В России 4 основных вида ядерных реакторов: БН, ЭГП-6, РБМК, ВВЭР.

БН-600 и БН-800 — энергетические реакторы на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем. Относятся они к Белоярской АЭС в Свердловской области (45 км от Екатеринбурга). Электрическая мощность соответственно — 600 МВт и 880 МВт. Реакторы, кроме своего основного (производственного) назначения, имеют большое

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

экспериментальное значение - на них производится окончательная отработка технологии реакторов данного типа.

ЭГП-6 - энергетический реактор гетерогенный петлевой реактор с 6-ю петлями циркуляции теплоносителя. Тип малой АЭС электрической мощностью 12МВт. Все три ЭГП-6 установлены на Билибинской АЭС в Чукотском автономном округе (610 км до г. Анадырь). Четвертый реактор был остановлен 14.01.2019. Там они обеспечивают 80 % производства электроэнергии. Реактор используется для производства как электрической, так и тепловой энергии. Билибинская АЭС — единственная в зоне вечной мерзлоты атомная электростанция.

РБМК - реактор большой мощности канальный — серия энергетических ядерных реакторов, разработанных в Советском Союзе. Реактор РБМК канальный, гетерогенный, графито-водный, кипящего типа, на тепловых нейтронах. Аварийный энергоблок в Чернобыле был тоже РБМК. До 1986 года планировалось создание таких реакторов с гораздо большей мощностью, но после Чернобыльской катастрофы новые проекты не получили продолжения. Закрытие 9 из 10 уже введенных в эксплуатацию реакторов планируется к 2030 году.

На сегодняшний день функционирует 10 реакторов РБМК:
на Ленинградской АЭС - 3 реактора (70 км до Санкт-Петербурга),
Курсской АЭС - 4 реактора (40 км до Курска),
Смоленской АЭС - 3 реактора (150 км до Смоленска).

ВВЭР - водо-водяной энергетический реактор — корпусной с водой под давлением, представитель одной из наиболее удачных ветвей развития ядерных энергетических установок, получивших широкое распространение в мире. Общее название реакторов этого типа в других странах — PWR, они являются основой мировой мирной ядерной энергетики.

ВВЭР 440 эксплуатируют: Кольская АЭС – 4 реактора (первая АЭС за полярным кругом – 170 км до Мурманска) и Нововоронежская АЭС – 1 реактор (45 км до Воронежа).

ВВЭР 1000 эксплуатируют:

Нововоронежская АЭС - 1 реактор (45 км до Воронежа),

Калининская АЭС – 4 реактора (125 км до Твери),

Балаковская АЭС – 4 реактора (135 км до Саратова),

Ростовская АЭС – 4 реактора (205 км до Ростова-на-Дону),

ВВЭР 1200 эксплуатируют:

Нововоронежская АЭС – 1 реактор (45 км до Воронежа),

Ленинградская АЭС – 1 реактор (70 км до Санкт-Петербурга).

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Наименьшее расстояние от атомных станций до крупных городов – это Курская АЭС (40 км) и Нововоронежская АЭС (45 км).

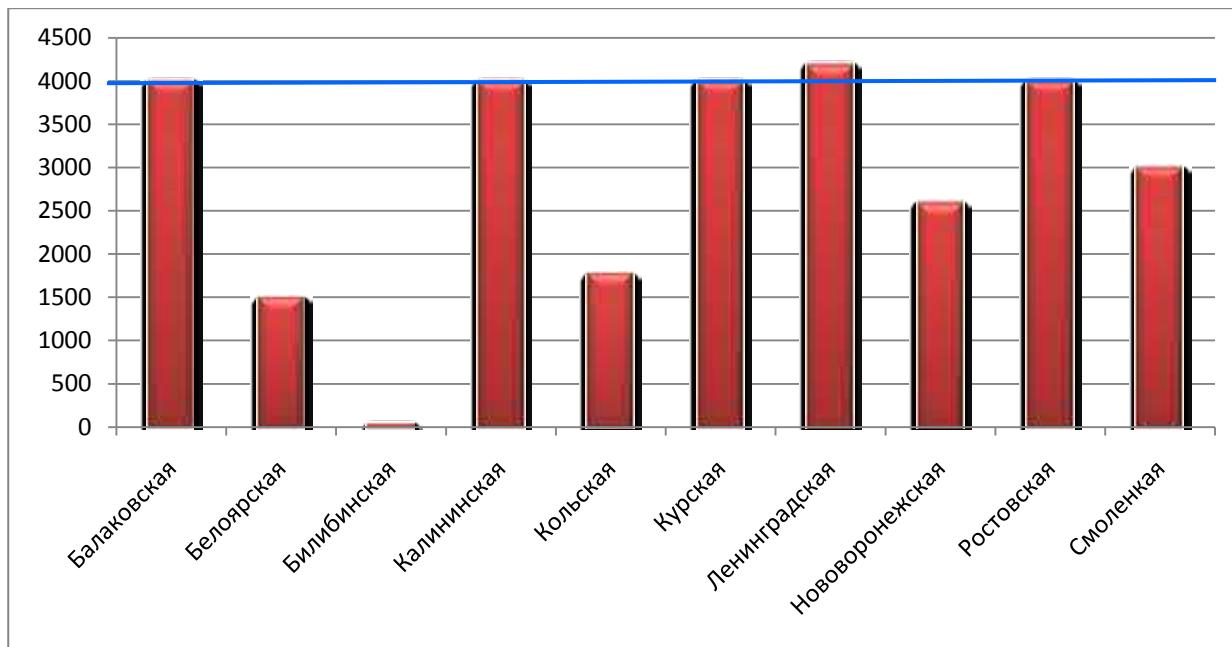


Рисунок 3. Электрическая мощность атомных электростанций России (МВт)

В соответствии с СП 165.1325800.2014 [1] зона возможного радиоактивного загрязнения от объектов использования атомной энергии - зона возможных сильных разрушений - устанавливается как полоса территории шириной 20 км для атомных станций мощностью до 4 ГВт включительно и 40 км для атомных станций с суммарной мощностью более 4 ГВт.

Таким образом, все 10 атомных станций без исключения имеют правильное расположение относительно близлежащих крупных городов. Зоны предполагаемого радиоактивного загрязнения и возможных сильных разрушений не достигают их границ.

Сегодня порог в 4 ГВт превышает только Ленинградская АЭС, имеющая наибольшую суммарную электрическую мощность 4200 МВт. Поэтому зона возможного радиоактивного загрязнения и зона возможных сильных разрушений должны быть установлена как полоса шириной 40 км.

Ленинградская атомная электростанция (ЛАЭС) находится в 70 км западнее Санкт-Петербурга. Место расположения ЛАЭС не самое удачное, т.к. наиболее часто распространенным направлением ветра в Санкт-Петербурге является ветер 270° – это как раз от атомной станции в сторону

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

города. Такое расположение увеличивает вероятность распространения радиоактивного загрязнения в сторону Санкт-Петербурга.

ЛАЭС является единственной в России атомной станцией с двумя типами реакторов: в работе три действующих энергоблока РБМК-1000 (электрической мощностью по 1000 МВт) и один энергоблок поколения 3+ ВВЭР-1200 (электрической мощностью 1200 МВт). Первый в стране энергоблок РБМК-1000 остановлен для вывода из эксплуатации 21 декабря 2018 г. Продолжается сооружение энергоблока № 2 ВВЭР-1200.

Сегодня мировое сообщество пришло к окончательному выводу, что реакторы ВВЭР способны обеспечить необходимый уровень безопасности. Сегодня технология РБМК постепенно уходит в прошлое. Новейшие энергетические реакторы ВВЭР-1200 полностью отвечают всем постфукусимским требованиям. В энергетическом реакторе водо-водяного типа имеются 2 контура (Рис. 4) (У РБМК – один контур). В первом контуре вода нагревается в активной зоне реактора. ТВЭЛ (от "тепловыделяющий элемент") - основной элемент ядерного реактора, в котором находится ядерное топливо и генерируется тепло за счёт деления ядер. Вода в пар не превращается, т.к. находится под высоким давлением. Нагретая вода первого контура поступает в теплообменник, где отдает тепло воде второго контура. После этого пар второго контура вращает турбину и вырабатывает электрическую энергию. Затем пар охлаждается, превращается в воду и вновь поступает в теплообменник. За счет того, что имеются два контура охлаждения, значительно повышается надежность работы реактора. СУЗ (система управления и защиты) обеспечивает безопасность работы реактора: компенсирует избыточную реактивность, обеспечивает пуск и останов реактора, изменяет его мощность.

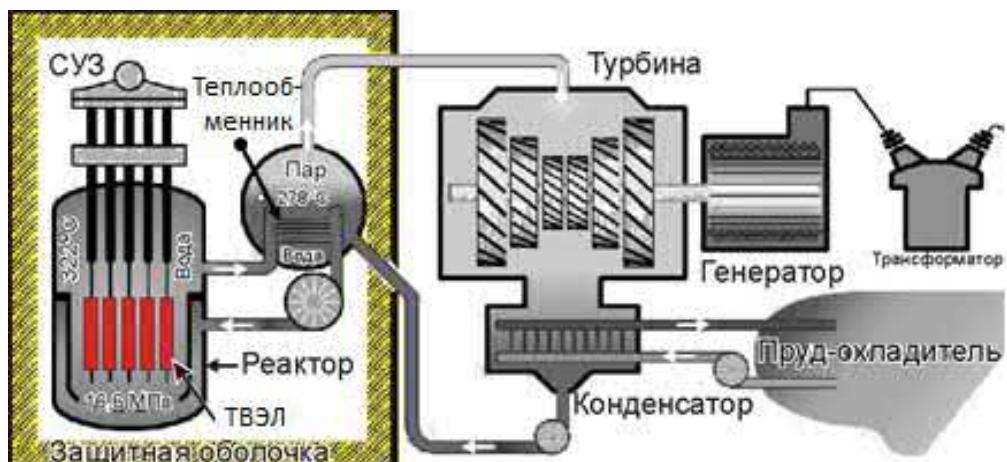


Рисунок 4. Схема устройства ядерного реактора ВВЭР-1200

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Кроме того, реактор ВВЭР имеет двойную защитную оболочку, которая не допускает выхода радиоактивности за пределы АЭС даже при разрушении корпуса реактора. Оболочка способна сохранять герметичность даже при землетрясении 8 баллов и воздействии воздушной ударной волны мощностью до 30 кПа, защищает от падения самолета весом до 200 тонн. Для реактора РБМК создание единого защитного колпака было невозможно из-за большой разветвленности труб реакторного контура.

В блоке с реактором ВВЭР-1200 используются:

«ловушка расплава» - устройство, служащее для локализации расплава нижней части активной зоны ядерного реактора,

система пассивного отвода тепла через парогенераторы, призванная в условиях отсутствия всех источников электроснабжения обеспечивать длительный отвод в атмосферу тепла от активной зоны реактора и др.

Таблица № 1 Время начала радиоактивного загрязнения (по прогнозу), час

Расстояние от АЭС в км	С В У В				
	А (Конвекция)		Д (Изотермия)		F (Инверсия)
	Скорость переноса облака м/с				
	2	5	10	5	10
30	3	1,5	0,8	1,5	0,8
40	4	2	1	2	1,1
50	5	2,5	1,2	2,5	1,3
60	6,5	3	1,5	3	1,6
70	7,5	3,5	1,8	3,5	1,9
80	8	4	2	4	2,2

При возникновении радиационной аварии, одним из самых важных факторов будет количество времени на принятие мер защиты до начала радиоактивного загрязнения. По современным методикам, предлагаемым МЧС России [4], при аварии на атомной станции время начала загрязнения зависит от направления ветра, расстояния до станции, скорости ветра и степени вертикальной устойчивости воздуха (СВУВ) (таблица № 1). По прогнозу для города Санкт-Петербурга при

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

условии, что ветер от ЛАЭС в сторону города, время начала загрязнения от 1,8 до 7,5 часов. Для городов, расположенных в пределах 40 км от атомных станций при самом неблагоприятном развитии метеорологических событий время на принятие экстренных мер защиты - около 1 часа.

Глубина и ширина распространения радиоактивного загрязнения идет по направлению среднего ветра и образует на следе облака соответствующие зоны радиоактивного загрязнения (таблица № 2). Каждой зоне соответствует мощность дозы излучения.

Таблица № 2 Зоны радиоактивного загрязнения

Обозначение Зоны	Наименование зоны	Мощность дозы излучения	
		На внутренней границе	На внешней границе
Г	чрезвычайно опасного загрязнения	более 100 Р/час	-
В	опасного загрязнения	до 40 Р/час	-
Б	сильного загрязнения	до 12 Р/час	-
А	умеренного загрязнения	до 4 Р/час	до 0,4 Р/час
М	радиационного контроля	не выше 0,4 Р/час	

Сегодня ядерные реакторы считаются достаточно совершенными. По прогнозу, когда неизвестен процент выброса активности, то его принимают за 10 % (таблица № 3).

Таблица № 3 Ожидаемая мощность дозы на следе облака р/ч (рад/ч) через час после аварии

Выход активности, %	Индекс зоны	С В У В									
		А (Конвекция)		Д (Изотермия)				F (Инверсия)			
		скорость переноса, м/с									
		2		5		10		5		10	
		L	Ш	L	Ш	L	Ш	L	Ш	L	Ш
		3	M A	62,6 14,1	12,1 2,75	145 34,1	8,42 1,74	135 26	5,99 1,04	126 -	3,62 -
10	M A Б В	140 28 6,88 -	29,9 5,97 0,85 -	270 75 17,4 5,8	18,2 3,92 0,69 0,11	272 60 11 -	14 2,45 0,32 -	241 52 -	7,78 1,72 -	239 42 -	6,81 1,18 -

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Исходя из этого, по прогнозу, вся территория Санкт-Петербурга, в случае аварии на ЛАЭС и при западных направлениях ветра, попадает только в зону радиационного контроля – зону М (Рис. 5). Для некоторых АЭС, расположенных на более близких расстояниях, есть вероятность попасть в зону А, что может повлечь за собой необходимость проведения эвакуационных мероприятий.

По зоне М – не предполагается эвакуация населения [3]. Планируется только защита органов дыхания от радиоактивной пыли и проведение экстренной йодной профилактики. Всем организациям города Санкт-Петербурга рекомендуется иметь средства защиты органов дыхания от радиоактивной пыли. На уровне ГУ МЧС России по Санкт-Петербургу произведено накопление препаратов йода для населения города.

Сегодня, экстренную йодную профилактику рекомендуется проводить только под контролем медицинских работников. Для детей до 14 лет и взрослых после 45 лет – таблетки йодида калия, для населения от 14 до 45 лет – настойка йода. Препараты предполагается выдавать в поликлиниках.



Рисунок 5. Зоны радиоактивного загрязнения местности (по прогнозу) в случае аварии на ЛАЭС

Сегодня мы в меньшей степени ожидаем в военное время применения противником оружия массового поражения, а в большей

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

степени опасаемся применения обычных средств поражения, в том числе высокоточного оружия. Наиболее опасным считается поражение атомных станций.

Таблица № 4 Дозовые критерии расчета зон радиоактивного загрязнения в условиях воздействия обычных современных средств поражения на радиационно опасный объект

Наименование зоны	Показатели Зоны	Проводимые мероприятия
Защиты населения	50 мЗв на все тело в первые 10 суток	Укрытие, защита кожных покровов и органов дыхания
Йодной профилактики населения	500 мЗв на щитовидную железу за первые 10 суток	Применение препаратов стабильного йода
Эвакуации населения	500 мЗв на все тело за первые 10 суток	Общая эвакуация населения
Задачных мероприятий территорий	1 мЗв за первый месяц	Ограничение доступа на загрязненную территорию

Согласно методическим рекомендациям, утвержденным заместителем Министра МЧС России Степановым В.В. [5], в качестве дозовых критериев расчета зон радиоактивного загрязнения в условиях воздействия обычных современных средств поражения на радиационно опасный объект приняты следующие критерии, показанные в таблице 4.

Определение глубины и площади зоны радиоактивного загрязнения местности, в которой проводится защита населения при дозовой нагрузке 50 мЗв на все тело за первые 10 суток, в зависимости от типа реактора в соответствии с методикой МЧС России приводится в таблице 5.

Если сравнивать зонирование территорий при эксплуатации реакторов РБМК-1000 и ВВЭР-1000 (мощность немного меньше, чем на ЛАЭС), то можно сделать вывод также о гораздо меньших территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению у реактора ВВЭР.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Таблица № 5 Определение глубины и площади радиоактивного загрязнения местности при дозовой нагрузке 50 МЗв на все тело в первые 10 суток

Наименование зоны	РБМК-1000		ВВЭР-1000	
	глубина, км	площадь, км ²	глубина, км	площадь, км ²
Зона радиоактивного загрязнения местности, в которой проводится защита населения	160	1200	80	300
Зона йодной профилактики населения	150	940	190	1690
Зона эвакуации населения	30	42	11	6
Зона защитных мероприятий территории	16	13	8	4

Таким образом, в случае применения обычных современных средств поражения, включая высокоточное оружие по объектам ЛАЭС, имеющим самую большую суммарную электрическую мощность в России, для населения Санкт-Петербурга по прогнозу основными мероприятиями будут укрытие населения, защита кожных покровов и органов дыхания, а также экстренная йодная профилактика.

Такие расчеты, несомненно, проводятся по каждой АЭС и входят в комплекс мероприятий по защите населения и территорий.

Вывод. Таким образом, в результате исследований установлено, что защита населения и территорий от негативного воздействия атомных станций вполне эффективна. В настоящее время в потенциально опасных зонах, прилегающих к атомным станциям, непосредственной угрозы населению Российской Федерации, как в повседневных условиях, так и в условиях применения современных обычных средств поражения, не существует. Объекты АЭС расположены на достаточном удалении от крупных городов. Реакторы оборудованы многоуровневыми системами защиты, модернизируются. Происходит плановое строительство новых реакторов и закрытие реакторов, выработавших свой ресурс. В России строго регламентировано и подготовлено в случае необходимости проведение экстренной йодной профилактики, проведение необходимой эвакуации и другие мероприятия по защите населения и территорий. Кроме того, прекрасно налажено оповещение населения.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Список использованных источников

1. СП 165.1325800.2014 Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне. Актуализированная редакция СНиП 2.01.51-90 (Дата введения 2014-12-01)
2. ГОСТ Р 42.4.02-2015 Гражданская оборона. Режимы радиационной защиты на территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению (Дата введения 2015-07-01).
3. СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009.
4. Методика оценки радиационной обстановки при разрушении ядерного энергетического реактора на атомной электростанции. НИР «Заря-94-1.20», М.: ВНИИ ГОЧС, 1994.
5. Методические рекомендации по определению приоритетов поражения объектов тыла и оценке обстановки, которая может сложиться в результате применения потенциальным противником обычных современных средств поражения, для планирования мероприятий гражданской обороны и защиты населения в Российской Федерации, субъекте Российской Федерации и муниципальном образовании. Утверждены Заместителем Министра МЧС России В.В. Степановым № 2-4-87-17-11 от 09.03.2015 года.
6. Официальные сайты атомных станций.

**К вопросу антитеррористической устойчивости зданий
и сооружений на многолетнемерзлых грунтах
на примере гор. Норильска**

**И.Н. Архипов, С.П. Амельчугов, Н.Ю. Клиндух, И.С. Инжутов,
Е.Ю. Гуменная, И.И. Терехова**

Сибирский федеральный университет

На территории муниципального образования город Норильск основное строительство велось в период с 1955 по 1990 годы. Здания и сооружения возведены на свайных фундаментах по принципу сохранения мерзлого состояния грунтов основания. Основным проектным решением для оснований зданий и сооружений являются комбинированные сваи: нижняя часть сваи выполняется из монолитного бетона, верхняя - часть из сборных железобетонных свай стыкованных свай.

Процесс потепления климата наиболее выражен на северных территориях. Наблюдаемый тренд температуры воздуха составляет в среднем 0,6°C за 10 лет. Так же имеется положительный градиент снежных осадков. Это привело к тому, что для Норильска наблюдается увеличение деятельного слоя на 13 см за период с 2002 по 2016 год [2].

По данным изысканий температуры грунта на глубинах 10-15 метров варьируются от минус 10 до плюс 6. При температурах выше минус 1,5°C ряд грунтов, прежде всего засоленные, приобретает пластичность. Увеличение температуры деятельного слоя и его мощности приводит к снижению несущей способности основания в части сопротивления мерзлого грунта сдвигу и площади поверхности смерзания. Помимо природных факторов, большое влияние оказывают техногенные и антропогенные факторы: воздействия от эксплуатации зданий и сооружений, нарушение правил эксплуатации свайных фундаментов (ограничение проветривания технических подпольй, отсутствие организованных стоков), разрушение сетей.

За последние годы снесено 120 многоэтажных жилых домов (около 10% жилого фонда города). Из общего количества существующих 859 многоквартирных домов муниципального образования город Норильск, в настоящее время более 30% находятся в аварийном состоянии. Данное условие увеличивает угрозу разрушения зданий при террористических актах.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Была построена модель для расчета влияния изменения климата на растепление многолетнемерзлых грунтов. При растеплении/промерзании многолетнемерзлых грунтов происходят процессы плавления и кристаллизации. В данной работе для моделирования этих процессов используется формулировка энталпия – пористость [3, 4]. В этом методе, граница расплава не отслеживается в явном виде. Вводится величина объемной доли жидкой фракции, которая указывает на долю объема ячеек, находящихся в жидким состоянии. Жидкая фракция вычисляется на каждой итерации, на основе баланса энталпии. В двухфазной зоне жидкая фракция имеет значение от 0 до 1. Она моделируется как «псевдо» пористая среда, в которой пористость уменьшается от 1 до 0, что свидетельствует о затвердевании материала. Когда материал полностью затвердевает в ячейке, пористость становится равной нулю, скорость также падает до нуля. Двухфазная зона жидкость - твердое тело рассматривается как пористая зона с пористостью, равной объемной доли жидкой фракции. Источники стока (притока) энергии и импульса добавляются к сохранению энергии и сохранения импульса. Для задач затвердевания/плавления, уравнение энергии записывается в виде:

$$\frac{\partial}{\partial}(\rho \cdot h) + (\rho \cdot \vec{F}) = \vec{F} \cdot \nabla h,$$

где: h – энталпия; ρ – плотность; \vec{F} – скорость жидкости.

Важным практическим вопросом при расчете свайных фундаментов конструкций в грунтах со сложными реологическими свойствами является разработка надежной модели расчета взаимодействия свайных фундаментов с растянутыми грунтами при воздействии на него квазистатических усилий собственного веса сооружения. Это взаимодействие во многом определяется поведением системы «свая-грунт». Сложность анализа квазистатического поведения этой системы обусловлена: неоднородностью ярко выраженных реологических свойств растянутых грунтов; нелинейным характером взаимодействия свай с грунтом на границе их раздела. Построение математической модели осуществлено в рамках механики деформируемого твердого тела [5]. Учет реологических свойств грунтов осуществляется в предположении, что грунт как деформируемое тело проявляет упругие, вязкоупругие и пластические свойства. Также предполагается, что по этим свойствам грунт является средой

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

неоднородной. Описание этих свойств осуществлено в рамках линейной наследственной вязкоупругости и теории малых вязкопластических деформаций, по деформационной теории У.А. Ильюшина.

С учетом сделанных выше предположений определяющие (физические) соотношения для грунта будут иметь вид:

$$\begin{aligned} \boldsymbol{\epsilon}(\boldsymbol{\zeta}, t) &= \boldsymbol{\zeta}(t) + \frac{\tau(t)}{3} \boldsymbol{E} \\ \boldsymbol{\sigma}(\boldsymbol{\zeta}, t) &= \boldsymbol{\zeta}(t) + \frac{\tau_{avg}(\boldsymbol{\zeta}, t)}{3} \boldsymbol{E} \\ S(\boldsymbol{\zeta}, t) &= 2G \left\{ e(\boldsymbol{\zeta}, t) - \frac{1}{2} \int_0^t R(\boldsymbol{\zeta} - \boldsymbol{\zeta}(\tau), t - \tau) \dot{e}(\boldsymbol{\zeta}, \tau) d\tau \right\} \\ \sigma(\boldsymbol{\zeta}, t) &= 3B \left\{ \Theta(x, t) - g(\gamma) \Theta(x, t) - \frac{1}{2} \int_0^t \Pi(t - \tau) \Theta(x, t - \tau) g(\gamma) \Theta(x, \tau) d\tau \right\} \end{aligned}$$

где $\boldsymbol{\epsilon}(\boldsymbol{\zeta}, t)$ - тензор деформаций, $e(\boldsymbol{\zeta}, t)$ - девиатор тензора деформаций, $\boldsymbol{\sigma}(\boldsymbol{\zeta}, t)$ - тензор напряжений, $S(\boldsymbol{\zeta}, t)$ - девиатор тензора напряжений, $R(\boldsymbol{\zeta}, t)$, $\Pi(t)$, $\Theta(x, t)$, $g(\gamma)$ - скалярные функции пластичности, $R(\boldsymbol{\zeta}, t)$, $\Pi(t)$ - функции релаксации, G , B - постоянные материала,

$$g(\gamma) = \sqrt{11e_{22} + \frac{2}{12} (22e_{33} + \frac{2}{23} 11e_{33} + \frac{2}{31})}, \quad \Pi(t) = \frac{1}{2} t^2 \Gamma(3).$$

Описание взаимодействия свай с грунтом на границе их контакта осуществлено с использованием закона трения Кулона. Предположено, что свая при деформировании проявляет только упругие свойства.

Для численной реализации полученной краевой задачи используется вариационный принцип возможных перемещений. Численные решения данной задачи позволяют: оценить несущую способность свай; определить эволюцию смещения свай; сопоставить значимость вязкоупругопластических свойств грунта и возможность влияния проскальзывания на эволюцию смещения свай; использовать получаемые решения для идентификации физико-механических свойств грунта при сопоставлении с результатами экспериментальных данных полевых испытаний.

В статье показано, что только факторы глобального потепления не способны оказывать критического влияния на несущую способность оснований свайных фундаментов. При учете антропогенных факторов, с помощью коэффициентов, получена картина растяжения многолетнемерзлых грунтов, которая может соответствовать

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

существующим картинам разрушений свайных оснований. На рис. 1 представлены расчеты распределений жидкой фазы в толще основания (а) и температуры грунта (б) в августе.

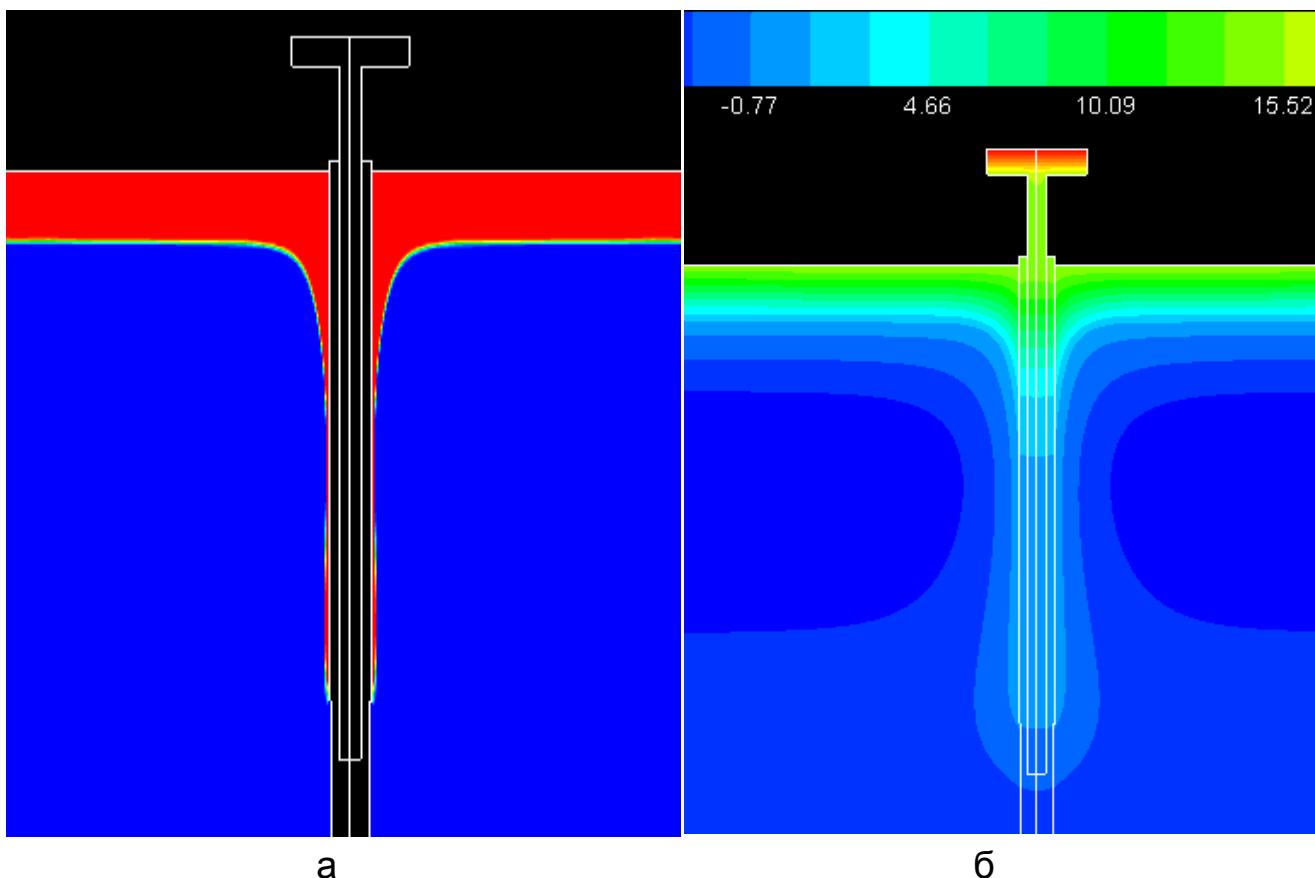


Рисунок 1. Распределение жидкой фазы вокруг сваи (а)
и распределение температуры (б) для августа

Расчеты показали, что грунты оснований могут растепляться на глубину до 15 м. При сезонном замораживании растепленных грунтов возникают неравномерные силы морозного пучения по поверхности смерзания грунта и сваи. Это вызывает деформации свайных фундаментов, приводящие к разрушениям несущих конструкций зданий. Таким образом, неустойчивое состояние зданий повышает риск последствий при террористических актах.

Список использованных источников

1. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2016 год. – Москва, 2017. – 70 стр.
2. СП 25.13330.2012 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88. – Введ. 2013-01-01. – Москва : ОАО ЦПП, 2012. – 236 с

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

3. Jafarov, E.E. Numerical modeling of permafrost dynamics in Alaska using a high spatial resolution dataset / E.E. Jafarov, S.S. Marchenko, V. E. Romanovsky // The Cryosphere, Author(s) 2012 – с. 613-624.
4. Nicolsky, D.J. Estimation of soil thermal properties using insitu temperature measurements in the active layer and permafrost / D.J. Nicolsky, V.E. Romanovsky, G.G. Panteleev // Cold Regions Science and Technology – 2008 – 10c.
5. Effect of loading character on analysis of pile and pile-foundation settlements / Bartolomei A.A., Omel'chak I.M. / Soil Mechanics and Foundation Engineering. 2003. Т. 40. № 5. С. 153-160.

**Анализ противопожарного состояния и пути повышения
противопожарной защищенности объектов на территории Кузбасса**

Д.А.Бесперстов, Кононов П.В.

Главное управление МЧС России по Кемеровской области

За период с 2013 по 2017 годы в среднем за годовой период на территории Кемеровской области регистрировалось 3166 пожаров, 206 случаев гибели, из них 10 детской, 95 случаев травмирования. Ситуация характеризовалась стабильным, ежегодным сокращением основных показателей, так в среднем количество пожаров снижалось на 185 случаев или 5%, гибель людей сокращалась на 15 случаев (6%) и травмирование на 4 случая или 4% (Диаграммы 1, 2).

Хотелось бы обратить внимание, что ежегодно 74% от всех случаев пожаров происходит в жилье, преимущественно - в частном (84% частное жилье, 16% многоквартирное).



Диаграмма 1 – Многолетняя динамика количества пожаров на территории Кемеровской области

96% от всех случаев гибели и 98% травмирования происходит там же, преимущественно в частном жилье (78%). Детская гибель вся произошла в жилье.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»



Диаграмма 2 – Многолетняя динамика гибели и травмирования при пожарах в Кемеровской области

Основные причины пожаров: неосторожное обращение с огнем, в среднем доля данной причины составляет 32%, при таких пожарах фиксируется 68% всей гибели и 54 % детской; следующая по опасности причина – нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования – 25% пожаров, 14% гибели, 22% детской; далее – нарушение правил устройства и эксплуатации печей – 23% пожаров, 15% гибели, 22 % детской гибели. Самая опасная причина – неосторожное обращение с огнем при курении: при доле пожаров в 8% доля погибших – 56%. Дети чаще гибнут при пожарах по прочим причинам, связанным с неосторожным обращением с огнем – 36% от всех случаев детской гибели.

В состоянии алкогольного опьянения в среднем находятся 52% виновников пожаров, в праздничные дни их доля увеличивается до 60-70%. По данным судебно-медицинской экспертизы 43% погибших находились в состоянии алкогольного опьянения. Жертвами пьяных виновников стали более 80% погибших детей.

Рассмотрев среднегодовой пятилетний период 2013-2017 годов, перейдем к анализу ситуации с пожарами, произошедшими на территории Кемеровской области в 2018 и 2019 годах.

В 2018 году в Кузбассе отмечено сокращение погибших по сравнению со среднемноголетним показателем. Так за 2018 год погибло 197, что на 9 случаев меньше к среднему пятилетнему показателю. Однако, с учетом

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

пожара, произошедшего 25.03.2018 в ТРК «Зимняя Вишня» в 2018 году погибло 257 человек, что на 51 случай к среднему показателю.

Роста количества пожаров по сравнению со среднемноголетним значением в 2018 году не зафиксировано. Так за 2018 год произошло 3058, что 109 пожаров меньше к пятилетнему среднегодовому показателю.

При анализе проведенных мероприятий по стабилизации обстановки с пожарами и их последствиями установлено, что в среднем за последние пять лет (с 2014 года), на 10 тыс. населения на территории области ежегодно проводилось 9410 профилактических мероприятий (подворовые обходы, выступления в средствах массовой информации, беседы, инструктажи и т.д.). Вместе с тем, определено, что в муниципальных образованиях с ростом пожаров и их последствий объем проведенных профилактических мероприятий ниже среднего областного показателя [1].

Недостаточный объем проведенных профилактических мероприятий привел к негативной ситуации с гибелью людей, в том числе детей, которая продолжила ухудшаться и в 2019 году. При сокращении количества пожаров, их последствия в целом по Кемеровской области крайне негативные, так рост гибели людей составил 18 случаев. Т.е. за полтора месяца 2019 года погибло на пожарах 63 человека, за аналогичный период 2018 года – 45.

Подобная обстановка и с детской гибелю. Так за рассматриваемый период 2019 года погибло 10 детей, в 2018 году – трое.

Неутешительная обстановка по травмированию жителей региона при пожарах. За полуторамесячный период 2019 года на пожарах травмировано 74 человека, в 2018 году – 35.

По гибели в расчете на 100 тыс. населения в сравнении с другими субъектами Сибирского Федерального округа Кемеровская область занимает предпоследнее место.

Из анализа по пожарам установлено, что детская гибель фиксируется в основном в группе дошкольников. Главные условия этих пожаров общие: алкогольное опьянение взрослых, их рискованное поведение и оставление детей без присмотра. Главные причины пожаров с детской гибелю: неосторожное обращение с огнем взрослых, неправильное устройство и/или нарушение правил эксплуатации электрооборудования и отопительных печей [2]. Основное место пожара – частное жилье.

Для изменения данной негативной тенденции Главным управлением МЧС России по Кемеровской области предпринят ряд дополнительных профилактических мер. Так, с начала текущего года в расчете на 10 тыс. населения на территории области проведено 990 профилактических

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

мероприятий (подворовые обходы, выступления в средствах массовой информации, беседы, инструктажи и т.д.), что на 26 % больше, чем за аналогичный период 2018 года. Вместе с тем, в муниципальных образованиях с ростом пожаров и/или гибели людей, произошедших в 2019 году, как правило, количество проведенных профилактических мероприятий ниже среднего областного показателя.

В Кузбассе разработан ряд новых профилактических мероприятий, которые должны принести результаты. В ближайшее время в крупных городах области и на территориях с ростом детской гибели планируется организовать на площадках муниципальных образований открытые семинары для многодетных семей, в том числе с небольшим достатком, на которых подробно рассказать родителям о ситуации с детской гибелью, элементарных противопожарных правилах и запретах. Возможно использование элементов операции «ШОК», которая была реализована психологами Главного управления МЧС России по Кемеровской области с помощью волонтеров (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Фотографии, по проведению профилактических противопожарных мероприятий

Проанализировать полученный опыт и распространить его на всю область будет возможно с помощью интернет-технологий (вебинаров) и сделать такое мероприятие системным. Для этого потребуется привлечение органов социальной защиты для организации целевой аудитории. Кроме того, семинар разумно провести комплексным и привлечь в состав обучаемой аудитории многодетных родителей сотрудников служб социальной защиты. Кроме того, необходимо организовать работу с

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

пенсионным фондом о запрете приобретения на средства материнского капитала жилья, находящегося в пожароопасном состоянии.

Помимо недостаточного количества профилактических мероприятий на территориях муниципальных образований с наибольшим ростом пожаров и гибели, в том числе детей, так же на недостаточном уровне организовано планирование финансовых средств для оказания адресной помощи населению на ремонт отопительных печей, электропроводки и обеспечение мест проживания автономными дымовыми пожарными извещателями (далее – АДПИ) [3].

Установка АДПИ в 2018 году проводилась во всех муниципальных образованиях, но из-за неудовлетворительного планирования администраций городов и районов, допустивших гибель людей, в том числе детей, на недостаточном уровне (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Фотографии, по установке автономных дымовых пожарных извещателей

С учетом вышесказанного, в целях стабилизации обстановки с гибелью людей от пожаров, в том числе детей, необходимо увеличить вклад муниципальных образований в проведение профилактических операций, привлечь широкие слои населения, волонтеров в проведение профилактической работы и оценить вклад каждого муниципального образования по стабилизации обстановки с последствиями пожаров. В целях стабилизации обстановки с последствиями пожаров и координации

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

деятельности данной работы необходимо создать комиссию (региональный координационный орган) по стабилизации обстановки с последствиями пожаров [4].

В целях предупреждения возникновения пожаров и гибели людей на них Главным управлением МЧС России по Кемеровской области, совместно с Администрацией Кемеровской области и органами местного самоуправления реализованы следующие превентивные мероприятия [3, 5, 6, 7], которые активизированы в текущем 2019 году:

проведение профилактических операций «Пламя» с привлечением волонтеров высших учебных заведений Кемеровской области, Россоюзспаса области и других общественных заинтересованных организаций;

проведение заседаний комиссий по чрезвычайным ситуациям и обеспечению пожарной безопасности;

комиссионные обследования многоквартирных и частных жилых домов с заинтересованными государственными и муниципальными службами;

инструктирование мерам пожарной безопасности, в том числе о правилах пользования газа в быту;

распространение памяток о мерах пожарной безопасности;

обходы мест проживания социально неадаптированных граждан, многодетных семей и пенсионеров;

выступления на противопожарную тематику на местных телеканалах и радио.

Вместе с тем, Главным управлением проводятся следующие дополнительные эффективные меры по выходу из сложившейся негативной ситуации гибели людей на пожарах:

усиление ежедневной разъяснительной работы по профилактике пожаров и гибели людей на них в жилом секторе;

актуализация перечней мест проживания многодетных семей;

продолжение работы по установке автономных пожарных извещателей во всем жилом фонде, не ограничиваясь социально неадаптированными семьями. При установке извещателей организовано взаимодействие с уполномоченным по правам ребенка по безвозмездному обеспечению малообеспеченных многодетных семей автономными дымовыми пожарными извещателями;

продолжение проведения операций «Шок» и «Пламя» с привлечением всех слоев населения, небезразличного к проблеме гибели людей при пожарах.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Реализация вышеизложенных профилактических мероприятий позволит повысить противопожарную защищенность Кузбасса. В дальнейшем, возможно будет провести анализ их социально-экономической эффективности для дальнейшего внедрения на территориях всех субъектах Российской Федерации.

Список использованных источников

1. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 29.07.2017). – М.: Собрание законодательства РФ. – 1994. – № 35 – Ч. 1. – Ст. 3649.
2. Об утверждении Порядка учета пожаров и их последствий [Электронный ресурс]: Приказ МЧС Российской Федерации от 21.11.2008 № 714 (ред. от 08.10.2018). URL: <https://base.garant.ru/194531/> (дата обращения: 28.02.2019).
3. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 06.10.2003 № 131-ФЗ (ред. от 06.02.2019). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/ (дата обращения: 28.02.2019).
4. Об основах системы профилактики правонарушений в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 23.06.2016 № 182-ФЗ URL: <https://base.garant.ru/71428030/> (дата обращения: 28.02.2019).
5. Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 06.10.1999 № 184-ФЗ (ред. от 06.02.2019). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_14058/ (дата обращения: 28.02.2019).
6. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон РФ от 22.07.2008 (ред. от 03.07.2016) № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Текст]: федер. закон: [принят Гос. Думой 22.07.08 (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.07.2016)]. – М.: Собрание законодательства РФ. – 2008. – № 30 – ч.1.– ст. 3579.
7. О противопожарном режиме [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 (ред. от 30.12.2017). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129263/ (дата обращения: 28.02.2019).

**К вопросу оценки населением уровня информированности
о ЧС и проводимой противопожарной пропаганды.**

М.В. Ентайцев, А.К. Кокурин

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В настоящее время одной из важнейших и приоритетных задач в развитии МЧС России является совершенствование методов и форм проведения противопожарной пропаганды и профилактической работы государственными инспекторами отделов надзорной деятельности МЧС России по субъектам Российской Федерации. В основу профилактической работы по предупреждению гибели и травмирования людей в различных ЧС, информирования населения о правильных действиях в случае ЧС и на пожарах входят мероприятия информационного, надзорного и массово-разъяснительного характера.

Но что же такое противопожарная пропаганда? Это доведение или разъяснение определенной информации населению о проблемных вопросах пожарной безопасности и путях их решения. Согласно Федеральному закону от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» противопожарная пропаганда осуществляется через средства массовой информации, посредством издания и распространения специальной литературы и рекламной продукции, проведения тематических выставок, смотров, конференций и использования других не запрещенных законодательством Российской Федерации форм информирования населения [1, 2]. Целью противопожарной пропаганды является формирование общественного мнения и психологических установок на личную и коллективную ответственность за пожарную безопасность, способность людей правильно действовать в случае опасности возникновения пожара и других видов ЧС. В настоящее же время пропаганда происходит в основном путем раздачи листовок на противопожарную тему во время подворовых обходов, проведения лекций и различных мероприятий в школах и других образовательных организациях. Именно поэтому противопожарная пропаганда должна использовать все формы пропагандистского воздействия на население, проникнуть во все сферы пользования средствами массовой коммуникации, во все направления, где происходит воспитание человека. Поэтому сейчас никто серьезно ее не воспринимает как средство воздействия, хотя на самом деле пропаганда имеет очень большой потенциал, ведь она также влияет и на укрепление авторитета и формирование положительного образа сотрудника МЧС России у населения [3].

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В рамках выполнения выпускной научно-квалификационной работы, совместно с группой психологического обеспечения Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России был разработан опросный материал об оценке населением уровня противопожарной пропаганды и противопожарной профилактики, проводимой государственными инспекторами отделов надзорной деятельности МЧС России и информированности в МЧС России.

Исследование было проведено в феврале 2019 года с помощью онлайн-сервиса «Гугл-формы» с последующим распространением в сети Интернет, а также с помощью опроса населения на городских улицах и обучающихся в средних общеобразовательных учреждениях г. Ижевска и г. Иваново. Выборка респондентов – случайная. В исследовании приняли участие 240 респондентов (граждан, участвующих в опросе) в возрасте от 16 до 45 лет и выше, среди которых 136 (56%) – представители мужского пола, и 104 (44%) – женского. Разделение респондентов по возрастным группам выглядит следующим образом: категорию 16-18 лет составляют 19% опрошенных, от 18 до 23 лет – 29%, от 23 до 45 лет – 37% и 45 лет и выше – 15%. Проанализировав количество респондентов, отчетливо видно, что наибольшее количество опрошенных попадает на возраст 23-45 лет, т.к. данный возраст является самым социально активным, сознательным и адекватным. Результаты опроса представлены в нижеприведенных таблицах.

Таблица 1. Оценка населения уровня противопожарной пропаганды

Вариант ответа	Формулировка вопроса		
	Достаточен ли уровень противопожарной пропаганды, проводимой сотрудниками МЧС России с населением?	Ваше отношение к проводимым сотрудниками МЧС России учениям в общественных местах с массовым пребыванием людей - торговых центрах, учебных заведениях?	Проводили ли с Вами профилактическую беседу о мерах пожарной безопасности сотрудники МЧС России?
Положительное		174	
Отрицательное		8	
Нейтральное		46	
Затрудняюсь ответить	36	12	
Да	116		178
Нет	88		
Нет, ни разу не проводилась			62

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Рассмотрим теперь подробно результаты опроса по оценке населением уровня противопожарной пропаганды. Сначала респондентам был задан вопрос о том, достаточен ли для них уровень противопожарной пропаганды, проводимой сотрудниками МЧС России с населением. Определенная часть респондентов – 48% – дала положительный ответ; 37% – отрицательный; затруднились ответить 15% опрошенных. Большинство опрошенных (возраст 16-23) считают уровень противопожарной пропаганды достаточным, что говорит о том, что очень большое внимание в вопросах противопожарной пропаганды уделяется именно данному возрасту. Проводится много различных мероприятий, такие как тематические конкурсы, концерты, беседы в общеобразовательных учреждениях среднего и высшего звена, экскурсии на пожарно-технические выставки, олимпиады, различные противопожарные образовательные квесты, что стали очень популярными в последнее время.

Однако, с возрастом 23 года и выше не все однозначно; многим уровень проводимой пропаганды не достаточен. Вопрос об отношении к проводимым сотрудниками МЧС России учениям в общественных местах с массовым пребыванием людей - торговых центрах, учебных заведениях, получил следующее распределение ответов: 73% респондентов высказались положительно к данным мероприятиям, 3% - отрицательно, 20% респондентам выразили равнодушие, 5% затруднились с ответом. Анализируя эти результаты, видно, что большинство опрошенных положительно относятся к данным учениям в местах с массовым пребыванием людей. Интересно и то, что негативно относятся к данным мероприятиям преимущественно женщины, т. к., например, стоя в примерочных, при объявлении учебной тревоги с последующей эвакуацией это может привести к определенным конфузным ситуациям.

При ответе на вопрос о том, проводились ли с конкретными людьми профилактические беседы о мерах пожарной безопасности сотрудники МЧС России, подавляющее большинство ответило «да, проводили» (75%); 25% респондентов ответили, что не проводились. Большинство положительных ответов дали респонденты в возрасте 18-23 года, комментируя свои ответы, что профилактическую беседу о мерах пожарной безопасности сотрудники МЧС России проводили с ними на классных часах и при тематических беседах.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Таблица 2. Информированность населения.

Вариант ответа	Формулировка вопроса		
	Как Вы оцениваете уровень информирования населения в СМИ о проводимых сотрудниками МЧС России спасательных операциях и деятельности всего ведомства в целом?	Считаете ли Вы достаточным уровень информирования населения о правильных действиях в случае ЧС?	Считаете ли Вы, что стоит уделять больше внимания вопросу информирования населения о требованиях и мерах пожарной безопасности сотрудниками МЧС России?
Достаточен	96		
Не достаточен	70		
Не слежу за новостями	54		
Затрудняюсь ответить	20	32	26
Да, несомненно		126	182
Нет, сейчас все достаточно		82	32

Рассмотрим теперь результаты опроса по информированности населения.

Первым делом респондентам был задан вопрос о том, как Вы оцениваете уровень информирования населения в СМИ о проводимых сотрудниками МЧС России спасательных операциях и деятельности всего ведомства в целом. 40% опрошенных считают достаточным уровень информированности населения в СМИ о проводимых сотрудниками МЧС России спасательных операциях; 29% – недостаточным; 22% – не следит за новостями; затруднились ответить 9%. Не следит за новостями большинство респондентов в возрасте 16-23 года; это говорит о том, что в данном возрасте молодые люди в основном проводят время в сети интернет и различных соц. сетях, общаясь друг с другом, поэтому им нет особого дела до того, что происходит в мире и в своей родной стране, не говоря уже о спасательных операциях и деятельности всего ведомства МЧС России в целом.

Вопрос о том, считаете ли Вы достаточным уровень информированности населения о правильных действиях в случае ЧС, получил следующее разделение ответов: почти половина (53%) респондентов считает достаточным уровень информированности населения, 35% - удовлетворены информированностью, 10% респондентам безразлично информирование, 12% затруднились с ответом. Анализируя

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

эти результаты, видно, что людям в возрасте 23-45 лет явно недостаточно уровня информированности населения о правильных действиях в случае ЧС, т.к. данный возраст является самым социально активным, сознательным и адекватным и их ответы были наиболее осознаны и правдивы. При ответе на вопрос, считаете ли Вы, что стоит уделять больше внимания вопросу информированности населения о требованиях и мерах пожарной безопасности сотрудниками МЧС России, подавляющее большинство ответило «да, несомненно» (76%); 14% ответило, что — нет. Затруднились ответить 10%.

По результатам опроса можно сделать вывод, что население заинтересовано в большей информированности о правильных действиях в случае пожара и других видов ЧС и о требованиях и мерах пожарной безопасности. Это вполне логично объяснить последними случаями резонансных пожаров (ТРЦ «Зимняя вишня» в городе Кемерово, пожар в клубе «Хромая лошадь» в городе Пермь) и иных природных или техногенных ЧС с массовой гибелью людей.

Необходимо отметить, что для получения более полной картины изучаемой проблемы нами будут проводиться дальнейшие исследования по данной теме. В заключении отметим, что полученные данные по результатам опроса побуждают к размышлению о том, что государственным инспекторам отделов надзорной деятельности МЧС России по субъектам Российской Федерации нужно постоянно заниматься совершенствованием методов проведения противопожарной пропаганды и уделять наибольшее внимание в этом вопросе возрастной группе 23-45 лет, потому что именно в данной возрастной группе в настоящее время людям явно недостаточно уровня противопожарной пропаганды и информации о правильных действиях в случае ЧС.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Постановление правительства РФ от 12.04.2012 № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре».
3. М.В. Ентальцев, А.К. Кокурин. Совершенствование противопожарной пропаганды посредством исследования стереотипов поведения населения. Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность» Иваново, 2018 г. С.87-89.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Пропаганда и информирование населения в области ГО и защиты от ЧС

С.В. Закирова, И.В. Катаргина, Н.В. Бородина

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

На современном этапе, в условиях развития России как информационного общества перед МЧС России стоят задачи не только успешно ликвидировать последствия стихийных бедствий, катастроф природного и техногенного характера, других чрезвычайных ситуаций (ЧС), но и информировать об этом общественность, проводить профилактическую работу с населением, активно взаимодействуя при этом со средствами массовой информации (СМИ).

В повседневной жизни и условиях чрезвычайной ситуации средства массовой информации выступают в роли важного фактора социального управления, формирования культуры современной личности, что обуславливает необходимость, как понимания, так и знания компенсаторных (возместительных) ресурсов СМИ. Под компенсаторным ресурсом понимается свойство СМИ оказывать положительное воздействие на психоэмоциональное и физическое состояние людей, попавших в зону ЧС. Благодаря СМИ любая чрезвычайная ситуация или стихийное бедствие получают информационно-коммуникативный резонанс, который либо усиливает катастрофичность последствий, либо помогает уберечься от депрессии, апатии, т. е. осуществляет своего рода психотерапию социальной сферы [1].

Современные чрезвычайные ситуации порождаются множеством причин, поэтому для выработки эффективных мер по их предупреждению требуются сложные объяснительные схемы их возникновения и протекания. Одним из важнейших факторов, определяющих устойчивость общества к воздействию ЧС, является культура безопасности человека, выраженная совокупностью этических принципов, социальных знаний и определенных стереотипов поведения в ЧС или на пути к их предупреждению [2]. Чем выше культура безопасности личности, тем меньше вероятность того, что человек станет источником или жертвой подобной ситуации.

Информирование населения о чрезвычайных ситуациях – это доведение до населения через СМИ и по иным каналам информации о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях, принимаемых

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приемах и способах защиты, а также проведение пропаганды знаний в области гражданской обороны (ГО), защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе обеспечения безопасности людей на водных объектах, и обеспечения пожарной безопасности [3].

Термин «средство массовой информации» появился в русском языке в 1970-х годах как перевод французского термина «*moyens d'information de masse*». Во французском языке этот термин практически ушел из употребления во второй половине 1960-х годов. Средства массовой информации – система органов публичной передачи информации с помощью технических средств; до сих пор более употребительное в русском языке (по сравнению с термином «средства массовой коммуникации») обозначение средств повседневной практики сбора, обработки и распространения сообщений массовым аудиториям. Термин «средства массовой коммуникации» был введен в русский язык советскими исследователями в 1960-х годах как перевод английского «*media of mass communication*». Слово «коммуникация» означает в этом случае «связь и общение» [4].

В области информирования о мерах пожарной безопасности, противопожарной пропаганды и обучения мерам пожарной безопасности используются практически одни и те же формы, методы и средства, что часто на практике приводит к путанице и подмене этих понятий. При этом термин «противопожарная пропаганда» в ряде случаев не встречается вовсе, а ее проведение рассматривается как часть обучения и информирования. Вместе с тем из-за разного понимания и толкования того или иного термина трудно составить четкое представление о направлениях работы, правильно выбрать цели и методы, поэтому следует четко знать существующие между этими понятиями различия. Информирование, пропаганда и обучение в области пожарной безопасности направлены на формирование культуры безопасности жизнедеятельности и входящей в нее составляющей – культуры пожаробезопасного поведения [5]. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 марта 2014 г. № 107- ст утвержден ГОСТ Р 22.3.07-2014 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности. Общие положения», устанавливающий основные положения и направления культуры безопасности жизнедеятельности, а также требования к организационно-методической работе в области безопасности жизнедеятельности.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Пропаганда – это особый род социальной деятельности, основной функцией которой является распространение знаний, идей и иной информации в целях формирования определенных взглядов, представлений и эмоциональных состояний, а через них и более эффективное влияние на жизненную позицию людей, их поведение в тех или иных ситуациях. Пропаганда в системе МЧС России строится в строгом соответствии с требованиями ФЗ «О гражданской обороне», «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», «О пожарной безопасности», постановлений Правительства Российской Федерации «О подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и других правовых актов и нормативных документов. Изложенные в них требования являются юридическим основанием для организации пропаганды в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах.

Задачами пропаганды и информирования населения в области ГО и ЧС являются:

1. Информирование населения через СМИ о чрезвычайных ситуациях, пожарах и ликвидации их последствий.
2. Организация и ведение пропаганды в области гражданской обороны, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах.
3. Формирование общественного мнения по ключевым вопросам деятельности МЧС России, популяризация профессий спасателя, пожарного, инспектора Государственной инспекции по маломерным судам через СМИ, проведение массовых тематических мероприятий, привлечение внимания общественности к таким событиям, как подготовка всех видов аварийно-спасательных формирований, проведение комплексных учений, обучение населения по программам защиты от ЧС.

Содержание пропаганды в области ГО и ЧС включает в себя:

- разъяснение населению положений федеральных законов, указов Президента Российской Федерации, постановлений Правительства по вопросам функционирования единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), приказов и директив МЧС России;

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

- доведение до населения важности роли РСЧС в современных условиях, ее органической связи с экономическим, морально-психологическим и оборонным потенциалом страны;

- информирование населения об эффективности мероприятий РСЧС, надежности средств и методов защиты при условии наличия у граждан необходимых знаний и навыков, позволяющих им грамотно действовать в условиях ЧС;

- распространение передового опыта подготовки населения по выполнению задач РСЧС, умелый и яркий показ самоотверженных действий личного состава формирований, местного населения при выполнении мероприятий РСЧС, спасании людей и народного достояния в районах аварий и стихийных бедствий;

- обеспечение возможности для приобретения всеми категориями населения глубоких знаний и навыков в использовании средств защиты, соблюдении требований безопасности при действиях в условиях ЧС;

- пропаганда боевых традиций РСЧС и воспитание на этой основе у личного состава формирований необходимых качеств, глубокой гражданственности, осознания важности и значения их труда в решении задачи по дальнейшему укреплению РСЧС;

- морально-психологическая подготовка сил ГО, РСЧС и населения при действиях в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.

В Федеральном законе от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» указано, что «пропаганда знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе обеспечения безопасности людей на водных объектах, обеспечивается органами управления, входящими в единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, совместно с общественными объединениями, осуществляющими свою деятельность в области защиты и спасения людей, федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, организациями.

Для пропаганды знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе обеспечения безопасности людей на водных объектах, могут использоваться средства массовой информации» [3].

В постановлении Правительства Российской Федерации «О подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

природного и техногенного характера» от 4 сентября 2003 г. № 547 указано, что в целях совершенствования подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера Федеральному агентству по печати и массовым коммуникациям, Министерству Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и другим федеральным органам исполнительной власти, органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органам местного самоуправления необходимо обеспечивать пропаганду знаний в области защиты населения от чрезвычайных ситуаций, в том числе с использованием средств массовой информации [6].

В приказе МЧС России от 29.06.2006 № 386 определено, что «должностными лицами, ответственными за организацию пропаганды в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах являются:

начальник Управления организации информирования населения МЧС России;

руководители информационных подразделений территориальных органов МЧС России;

руководители органов (структурных подразделений), специально уполномоченных на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и (или) гражданской обороны при органах местного самоуправления и организаций» [7].

Постановление Правительства от 30.12.2003 г. № 794 относит пропаганду в области ГО и ЧС к мероприятиям, проводимым в режиме повседневной деятельности [8], а в приказе МЧС России от 29.06.2006 № 386 добавлено «и при различных степенях готовности гражданской обороны и режимах функционирования РСЧС» [7].

Информирование и пропаганда в области ГО и ЧС должна быть направлена на убедительное и аргументированное разъяснение значимости места и роли гражданской обороны, РСЧС в системе безопасности страны, целей и задач в общей системе мер по защите населения, территорий и объектов от последствий стихийных бедствий, аварий и катастроф.

По формам работы, методам их проведения, пропагандистские мероприятия можно разделить на следующие группы:

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

1. Устная пропаганда – лекции, доклады, беседы, семинары, диспуты, научно-практические конференции, сборы, тематические викторины, конкурсы, вечера вопросов и ответов по ГО и ЧС, встречи со специалистами РСЧС, участниками ликвидации последствий ЧС и т. д.

2. Печатная пропаганда – газеты, журналы, плакаты, листовки, памятки, рекламные проспекты, наглядные пособия, методические разработки, специальная и учебная литература, т.е. все, что связано с полиграфией.

3. Наглядная пропаганда – учебные пункты, классы, уголки пропаганды мероприятий РСЧС и ГО, музеи, выставки, наглядная агитация на территории объектов, предприятий, учреждений, заведений.

4. Пропаганда в средствах массовой информации.

В проведении пропаганды и информирования в средствах массовой информации обычно используются такие формы, как интервью, студийный обмен мнением и опытом, репортажи с места событий, оповещение населения о надвигающейся стихии, обращение к населению официальных лиц, трансляция по телевидению разъяснительных программ по тематике РСЧС и ГО, реклама и т. д. Ежедневно на федеральных телеканалах выходит множество сюжетов о деятельности МЧС России, даются соответствующие публикации в центральных печатных СМИ. Нередко практикуется выпуск специальных брошюр, памяток, листовок.

Средства массовой информации обеспечивают постоянную информационную связь между человеком и окружающим его внешним миром, что является одним из важнейших условий его нормальной жизнедеятельности. Взаимодействуя с аудиторией, СМИ формируют у людей различные интересы, потребности, влечения, активизируют общественный интерес, выступают важным фактором, воздействующим на становление общественного мнения, оказывают информационное и пропагандистское воздействие.

Многочисленные примеры из повседневной жизни убедительно показывают, что успешное решение самых сложных задач невозможно без создания соответствующего морального, нравственного климата в обществе, что успеха можно добиться только тогда, когда люди глубоко убеждены в необходимости решения поставленных задач, правильно и своевременно информированы о действиях в условиях ЧС. И здесь большую роль играют пропаганда знаний в этой сфере, методы и средства распространения информации, идей, художественных ценностей, данных о последних достижениях науки и техники в области

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

ГО и ЧС. Таким образом, пропаганда знаний в этой области влияет на поведение людей в различных ситуациях, способствует приобретению ими необходимых навыков, формированию у них активной жизненной позиции.

Список использованных источников

1. Катаргина И.В., Миронова А.И. Взаимодействие пресс-служб территориальных подразделений МЧС России со средствами массовой информации в условиях чрезвычайных ситуаций // Закон и право. 2013. № 11. С. 145-147.
2. Бек У. Общество риска: На пути к другому модерну. М., 2000. 383 с.
3. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 21 дек. 1994 г. № 68-ФЗ: принят Гос. Думой 11 нояб. 1994 г. (в ред. Федер. закона от 23 июня 2016 г. № 218-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Большая энциклопедия Терра в 62 томах. Т. 47. М.: 2006.
5. Противопожарная пропаганда: учеб. пособие для обучающихся в образовательных организациях высшего образования МЧС России / О.Д. Ратникова, Т.Н. Смирнова, В.В. Володченкова, А.А.Чистякова. М.: ВНИИПО, 2017. 414 с.
6. О подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: постановление Правительства Рос. Федерации от 4 сентября 2003 года № 547 (в ред. постановления Правительства Рос. Федерации от 29 ноября 2018 года № 1439. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. Административный регламент Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по исполнению государственной функции по организации информирования населения через средства массовой информации и по иным каналам о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях и пожарах, мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приемах и способах защиты, а также пропаганде в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах безопасности [Электронный ресурс]: утв. приказом МЧС России от 29.06.2006 № 386:

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Зарегистрировано в Минюсте России 17 июля 2006 г. Регистрационный номер 8074). Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».

8. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс]: постановление Правительства Рос. Федерации от 30.12.2003 № 794 (в ред. постановления Правительства Рос. Федерации от 18.07.2018 № 840). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Инфографика как актуальный и эффективный подход к разработке информационно – презентационных материалов направленных на осуществление профилактической и пропагандистской деятельности МЧС России

О.Г. Каспина, Г.Н. Дробышева, Е.О. Смирнова, А.И. Миронова

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

В представленной публикации освещена роль инфографики в информационном потоке профилактического направления и пропагандистской деятельности МЧС России. Рассмотрено понятие инфографики, ее цели, а также выделены основные моменты, влияющие на эффективность информационного поля воздействия с целью профилактики и снижения угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций, касающихся различных направлений деятельности Министерства.

На сегодняшний день МЧС это многогранная структура, которая обеспечивает безопасность практически во всех чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, на водных объектах, и эффективно борется с пожарами. Основополагающее значение МЧС России уделяет информационно-пропагандистской и профилактической работе с населением о возможных опасностях, о действиях в условиях сложившихся ЧС и техногенных катастроф, в области пожарной безопасности, и другим вопросам по снижению риска неблагоприятных событий. Как правило, одной из причин людского горя в виде значительных потерь не только имущества, но и близких является низкий уровень подготовки, недостаточное владение информационным потоком о возможных опасностях и правилах поведения в случае их возникновения. Девиз МЧС России «Предупреждение, спасение, помошь» практически полностью раскрывает суть повседневной работы сотрудников министерства. И не случайно первое слово девиза-Предупреждение, так как любую чрезвычайную ситуацию лучше предупредить, чем ликвидировать.

Министерство проводит активную информационную работу по формированию культуры безопасности жизнедеятельности населения, она осуществляется, как правило, в течение всего года в режиме повседневной деятельности. Пропаганда знаний в указанной области направлена на распространение информации, требований нормативных правовых документов, данных о последних достижениях науки и техники, повышение морально-психической подготовки населения и действий самозащиты в случае ЧС или угрозы ее возникновения.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Психологическая готовность к борьбе за собственную безопасность, за жизнь и здоровье близких людей, формирование уверенности и адекватности своих решений, может появиться лишь при усвоении определенного минимума информации по обеспечению безопасности жизнедеятельности.

Успех реализации данного направления во многом зависит от форм, методов и средств проводимой работы.

Идет подготовка информационных материалов издания периодической печати (журналов, газет и т.д.), учебно-методической литературы, пособий, буклетов и памяток; активно проводятся лекции, семинары, конференции, симпозиумы, тематические вечера, научные консультации, встречи со специалистами на соответствующую тематику; познакомиться и овладеть информацией также можно с помощью стационарных и передвижных выставок, музеев, классов, стендов с фотографиями и плакатами; ведется пропаганда с использованием современных информационно – коммуникационных технологий (сайты и порталы, услуги операторов сотовой связи), а так же путем взаимодействия через средства массовой информации (СМИ), здорового образа жизни и безопасного поведения.

Информационное воздействие на население — это способ передачи информации, которая поможет в определенном решении сделать наиболее правильный выбор своего действия, что в свою очередь повысит его эффективность и даст возможность разрешить ситуацию в положительном направлении.

Формируя информационно – пропагандистское сообщение важно учитывать некоторые аспекты данного направления.

Так как любая чрезвычайная ситуация — это ненормальная по своему определению ситуация и не все люди в одинаковой степени готовы к преодолению опасностей важно не упустить из вида стратегический вопрос о необходимости формирования личности безопасного типа поведения. Другими словами выработать у людей стремления к безопасной жизнедеятельности.

С точки зрения эмоционального состояния такое сообщение должно носить позитивный настрой, рекомендуется использовать утвердительные предложения, формирующие правильные действия, необходимо избегать «шоковой терапии», (запугивания), так как результат воздействия при этом может быть обратным. Таким образом, при пропагандистском воздействии полезная информация должна доводится в сжатой, адаптированной для лёгкого восприятия форме, как бы между делом, и быть нацелена на

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

героизацию поступков, на оптимистичность и решительность действий в неблагоприятных и несущих опасность условиях.

Предоставляемые информационные материалы должны быть точными, и достоверными, так как формирования у населения доверия к Министерству очень важный момент при проведении профилактических мероприятий.

Поскольку современный человек ежедневно попадает в многочисленные информационные потоки, желая получить информацию быстро и обладая «клиповым мышлением» зачастую не может сосредоточиться и проанализировать информационный сигнал. Происходит бурный рост объема информации, из-за разрозненных сообщений и образов возникает проблема ее усвоения и понимания.

Учитывая такую неоднородность и вышеизложенные аспекты необходимо не только осветить самые важные информационные моменты для населения, но и завладеть вниманием, упростить процесс усвоения, инициировать интерес к поднимаемым темам и вопросам.

В решении вышеуказанных задач на помощь придет популярный в информационном дизайне способ визуализации как инфографика. Именно она позволит максимально доступно, лаконично и быстро изложить массивы данных. Итак, инфографика - это графический способ подачи информации, представляющий собой визуальное изложение текста.

Визуальная информация строится на ассоциациях и поэтому более эффективна, а сопровождение информационного сообщения фотографиями, рисунками, схемами и другими наглядными материалами, практической демонстрацией сделает ее привлекательной, а процесс усвоения – эффективным.

Иллюстративный подход наиболее привычный для восприятия, на сегодняшний день именно его чаще всего использует МЧС России.

Рассмотрим несколько примеров использования инфографики в деятельности Министерства. Например, на рисунке 1 представлены методические рекомендации по восстановлению утраченных документов в результате ЧС. Очень подробная, последовательная блок-схема, дает представление о порядке восстановления документов, указывает на наличие необходимых для оформления документов, указываются органы, в которые необходимо обратиться для решения того или иного вопроса. Такой материал легче воспринимается, и гораздо легче читать, даже тем кому, казалось бы, это и не нужно. Использование такой формы визуализации данных наиболее интересен широкому кругу людей, чем, если бы был представлен сухой текст с идентичной информацией.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»



Рисунок 1 – Методические рекомендации по восстановлению утраченных документов в результате ЧС

Понятия «пропаганда» и «инфографика» весьма близки по своей сути, поскольку оба являются единственным способом информационного воздействия.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В переводе с латинского эти два понятия означают следующее: Пропаганда (Propaganda) – подлежащее распространению; Инфографика (Informatio) – осведомление, разъяснение, изложение. Однако задача пропаганды - распространение политических, научных, художественных знаний (идей) и другой информации в обществе с целью формирования у населения определенного мировоззрения. Задача же инфографики - передать знания, сделать так, чтобы историю смог «прочитать» даже человек, который не умеет читать.

В совокупности эти два способа являются эффективным информативным и рациональным методом донесения важной информации до населения в проведении информационно-пропагандистской деятельности по важнейшим направлениям политики Министерства. Пример этому представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Инструкция как предотвратить пожар в автомобиле

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Итак, подводя итог в данной статье можно сделать вывод, что не все вопросы безопасности жизнедеятельности можно решить посредством пропаганды и инфографики, так как спонтанно возникающие естественные опасности, собственная беспечность и невнимательность людей имеют место быть и способны привести к нежелательным и неблагоприятным обстоятельствам которые повышают риск возникновения ЧС.

Но все - таки стоит отметить, что эффективно и качественно проведенная профилактическая работа, ежедневное информационное воздействие на население с целью снижения риска возникновения ЧС составляют основу безопасного общества.

Как известно успех пропаганды во многом определяется умелой организацией, широким использованием различных форм и методов ее проведения и активным применением современных технических средств.

Поэтому и роль инфографики в информационном потоке профилактического направления и пропагандистской деятельности МЧС России является преимущественной и актуальной. Инфографика способна упростить смысл и в то же время передать всю необходимую информацию, акцентирует внимание на самом главном и хорошо запоминается.

Список использованных источников

1. Методические рекомендации по использованию методов активного информационного воздействия на население и персонал в условиях чрезвычайных ситуаций для специалистов МЧС России: Методические рекомендации / Под общ.ред. В.А. Пучкова. М.: ООО «Олтей», 2010. 195 с.
2. Инфографика вместо слов. [Электронный ресурс]. URL:<http://infographicsmag.ru/> (дата обращения: 03.03.2019).
3. Методические рекомендации для органов местного самоуправления по обучению населения мерам пожарной безопасности. – М.:ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2012.-175с.

Разработка, внедрение и обоснование результатов практического применения методики по созданию и организации работы профилактических групп в пожароопасный период

Г.А. Николаев¹, А.Н. Лысенко¹, Н.Л. Кожемякин¹, Д.А. Веснин²

¹ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

²ФГБОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России

В соответствии с задачами государственной политики [1] расширение области применения в деятельности органов повседневного управления РСЧС системы космического мониторинга является одним из ключевых направлений в области предупреждения чрезвычайных ситуаций.

Оперативное доведение до ЕДДС муниципальных образований космической информации и расшифрованных спутниковых снимков по возникающим на территориях термически активным точкам и дальнейшая организация своевременного реагирования представляет собой эффективный современный подход по предупреждению чрезвычайных ситуаций, обусловленных сезонными рисками переходов ландшафтных пожаров на населённые пункты и земли лесного фонда [2].

Противоречие же заключается в том, что ведомственная система космического мониторинга МЧС России ГИС «КАСКАД» на сегодняшнем этапе своего развития не позволяет, прежде всего из-за класса используемых спутников, totally контролировать всю территорию Российской Федерации, в частности, не позволяет отслеживать возникновение термических точек в местах возникновения облачности в приземном слое, что в общем-то является довольно распространённым явлением.

Это оказывает существенное влияние на организацию работы органов управления РСЧС в пожароопасный период, что выражается в необходимости организации отлаженной системы наземного мониторинга в непосредственной близости и внутри населённых пунктов в качестве основного механизма контроля термических точек, возникающих вследствие палов растительности.

На таких обширных территориях, как в Сибирском федеральном округе, со значительным количеством удалённых населённых пунктов, решение задачи по осуществлению наземного мониторинга

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

в пожароопасный период требует массового привлечения добровольных сил и соответствующего высокого уровня координации их совместной деятельности на базе ЕДДС муниципального образования [3].

Для решения этой задачи авторским коллективом Сибирского регионального центра МЧС России, под руководством генерал-лейтенанта внутренней службы С.Л. Диденко, была разработана и внедрена специализированная Методика по организации деятельности нештатных профилактических (патрульных, патрульно-манёвренных (манёвренных) и патрульно-контрольных) групп [4].

Результатом внедрения Методики стало привлечение к вопросам обеспечения безопасности дополнительно более 91 тысячи (!) человек (Таблица 1).

Таблица 1. Сведения о создании профилактических групп

Субъекты Сибирского федерального округа	Личный состав		
	патрульных групп	патрульно-манёвренных (манёвренных) групп	патрульно-контрольных групп
1	2	3	4
Республика Алтай	281	767	46
Республика Бурятия	729	1 607	114
Республика Тыва	338	1 105	86
Республика Хакасия	688	865	78
Алтайский край	4 363	7 090	276
Забайкальский край	1 677	4 268	269
Красноярский край	2 313	4 411	236
Иркутская область	2 372	3 994	196
Кемеровская область	1 512	1 944	148
Новосибирская область	2 753	4 080	212
Омская область	3 077	3 197	168
Томская область	1 150	720	115

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4
Сибирский ФО	21 253	34 048	1 944
Курганская область	2 410	3 239	198
Свердловская область	1 705	5 234	409
Тюменская область	2 094	2 240	104
Челябинская область	530	1 176	129
Ханты-Мансийский АО	381	864	113
Ямало-Ненецкий АО	106	500	52
Уральский ФО	7 226	13 253	1 005
Республика Саха (Якутия)	890	2 200	112
Камчатский край	186	450	66
Приморский край	831	968	192
Хабаровский край	311	651	82
Амурская область	1 267	2 167	147
Магаданская область	74	244	21
Сахалинская область	218	655	75
Еврейская АО	188	244	24
Чукотский АО	21	183	8
Дальневосточный ФО	3 986	7 762	727
ИТОГО:	32 465	55 063	3 676

В качестве актов внедрения разработанной Методики выступают принятые муниципальные постановления о создании профилактических групп на пожароопасный период.

Понятия «патрульная группа», «патрульно-манёвренная группа» и «патрульно-контрольная группа» являются инновацией и в связи с этим не определены нормативными документами на федеральном уровне, соответственно, предложенные практические алгоритмы по организации их деятельности, определению состава, организации взаимодействия могут подвергаться критике в контексте несоответствия действующему федеральному законодательству и неправомерного наделения дополнительными полномочиями

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

должностных лиц и добровольцев в составе нештатных формирований.

Тем не менее предлагаемая Методика после рассмотрения в 2018 году Департаментом гражданской защиты МЧС России и высшими учебными заведениями МЧС России была рекомендована для включения в сборник методических рекомендаций для использования в повседневной деятельности органами управления РСЧС всех уровней [5].

В соответствии с Методикой [4] в муниципальных образованиях на пожароопасный период предлагается создавать несколько видов дополнительных нештатных формирований, таких как:

- патрульные группы – в каждом населённом пункте;
- патрульно-манёвренные группы – одну на несколько населённых пунктов, из расчёта, что расстояние между ними не будет превышать 5 километров;
- и патрульно-контрольные группы – одну или несколько на муниципальное образование.

В состав патрульных и патрульно-манёвренных групп предлагается включать добровольных пожарных, волонтёров из числа местного населения и работников организаций вне зависимости от форм собственности, осуществляющих свою деятельность на территориях соответствующих сельских советов и населённых пунктов.

Деятельность добровольных патрульно-манёвренных групп ограничивается исключительно ликвидацией палов травы вблизи населённых пунктов на начальной стадии их развития и абсолютно не касается тушения очагов лесных пожаров, чем занимаются формирования, прошедшие соответствующую профессиональную подготовку.

Патрульно-контрольные группы предлагается формировать из числа представителей территориальных надзорных органов, администрации муниципального образования и общественных организаций, в частности, Общероссийского народного фронта.

Деятельность патрульно-контрольных групп направлена на осуществление административно-профилактической работы, выявление причин и привлечение к ответственности виновных лиц по фактам возгораний.

Методикой [4] были определены примерный состав, задачи, оснащение профилактических групп, порядок планирования их деятельности на предстоящие сутки и оперативного взаимодействия с

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

ЕДДС муниципального образования.

Таким образом, оперативный дежурный ЕДДС муниципального образования, заступая на суточное дежурство, получает в распоряжение актуальный план расстановки патрульных и патрульно-манёвренных групп, равномерно рассредоточенных по территории района, что позволяет работать не только с космическими данными, но и получать информацию по результатам патрулирования и ликвидировать термические точки ещё до запланированного пролёта спутника.

Разработанная организационно-управляющая модель представляется наиболее рациональной в контексте предупреждения и позволяет минимизировать возможные угрозы даже при стихийном характере развития обстановки с палами растительности за счёт максимального приближения реагирующих подразделений к источникам чрезвычайных ситуаций [6, 7, 8].

На территории Сибири, Урала и Дальнего Востока в общей сложности 770 муниципальных образований и 20 тысяч жилых населённых пунктов, поэтому исходя из значительного количества территорий процессы практического внедрения Методики, непосредственного создания профилактических групп на местах, и, как следствие, результаты их деятельности различались в зависимости от конкретного региона.

В качестве наглядного примера рассмотрим картину развития пожароопасной обстановки на территории Приморского края в различные периоды года, на которой представляется возможным сравнить результаты работы в Уссурийском городском округе, где в полном объёме были созданы профилактические группы и организована их работа, и в Кавалеровском районе, где профилактическая работа по данному направления не была организована на муниципальном уровне (Рисунок 1).

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

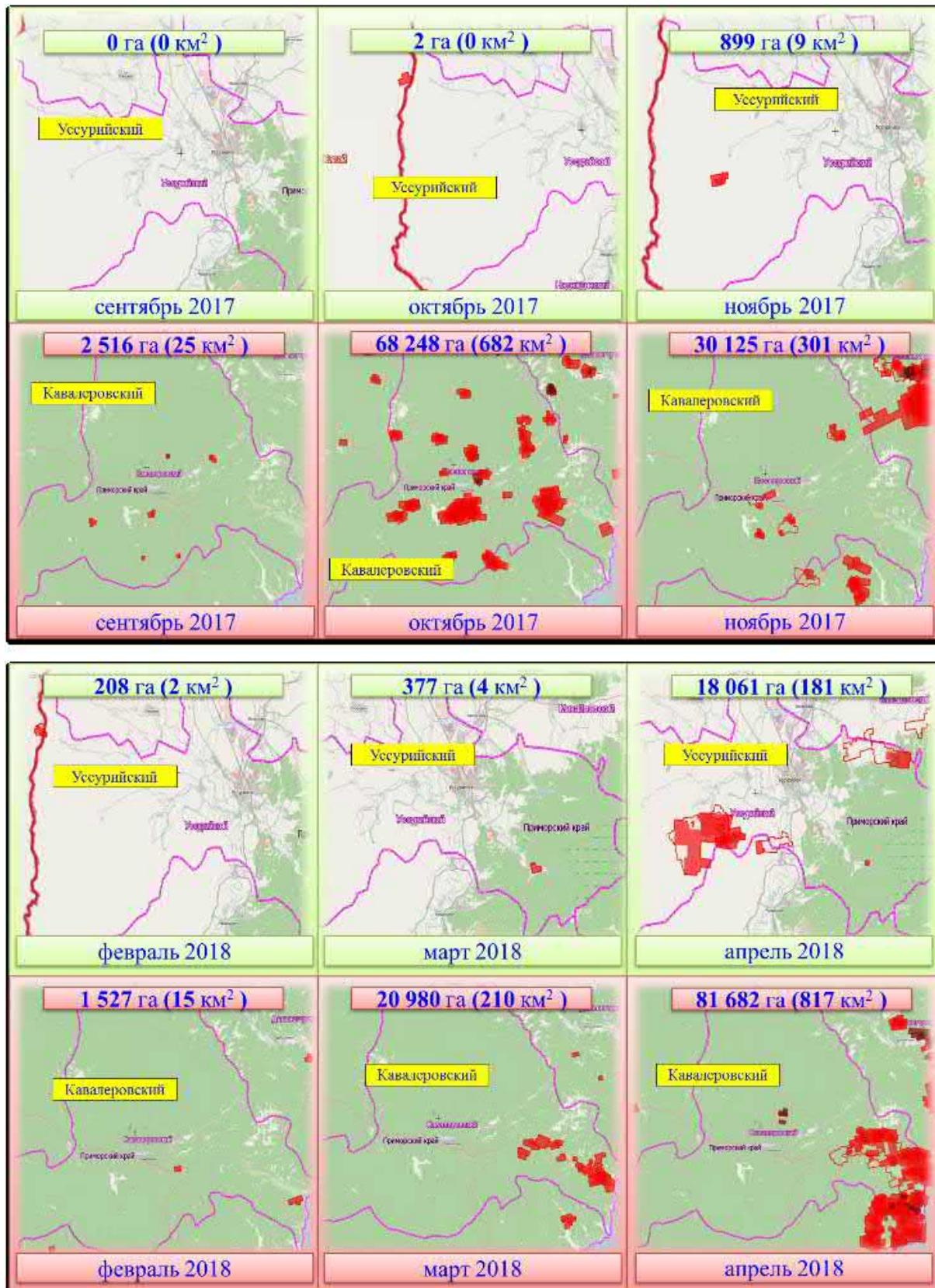


Рисунок 1 – Сравнительный анализ развития пожароопасной обстановки на территории различных муниципальных образований Приморского края, где красная область соответствует площади возгораний (с нарастающим итогом за месяц)

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Из примера хорошо видно, что площади возгораний на территории соседних муниципальных образований отличаются на несколько порядков.

Регулярное проведение подобных сравнительных анализов для оценки эффективности принимаемых мер по контролю и стабилизации пожароопасной обстановки в различных субъектах Российской Федерации и муниципальных образованиях позволило сформировать обоснование результатов практического применения Методики на основе комплекса выявленных закономерностей.

На этапе предварительного анализа данных, характеризующих развитие пожароопасной обстановки в 2018 году, была сформирована гипотеза, что в горимых субъектах Российской Федерации существуют общие устойчивые закономерности между показателями, характеризующими качество организации наземного мониторинга, и результатами деятельности органов управления и сил РСЧС по стабилизации пожароопасной обстановки.

Чтобы доказать эту гипотезу были сопоставлены конкретные показатели субъектов Российской Федерации по достаточности созданных профилактических групп, разобраны причины возникновения термических точек, оценена проводимая административная работа с нарушителями и проанализированы вытекающие последствия по развитию лесопожарной обстановки, а также меры для ликвидации выявленных очагов лесных пожаров в первые сутки.

Забайкальский, Приморский края и Амурская область, выбранные для проведения сравнительного анализа, обладают схожими административно-территориальными и социально-экономическими характеристиками, находились в выбранный период с 27 марта по 12 апреля 2018 года в практически одинаковых условиях засушливой метеорологической обстановки и значительной ветровой нагрузки, что повлияло на осложнение пожароопасной обстановки (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Сравнительный анализ сложившихся метеорологических условий

Несмотря на аналогичные метеорологические условия при проведении анализа было выявлено, что в этих регионах существенно различались параметры, характеризующие развитие пожароопасной обстановки.

В Забайкальском крае в рассматриваемый период количество термически активных точек в 5-километровой зоне от населённых пунктов, выявленных группировкой спутников, в 2-3 раза ниже, чем в Амурской области и Приморском крае соответственно (Таблица 2).

Такие показатели явно свидетельствуют о том, что в Забайкальском крае наземным мониторингом возникающие ландшафтные пожары выявляются быстрее, чем в Приморском крае и Амурской области, что позволяет ликвидировать термоточки ещё до их регистрации средствами космического мониторинга.

Значительная доля термоточек (до 70 %) вблизи или внутри населённых пунктов свидетельствует о том, что в муниципальных образованиях не реализуются в полной мере профилактические и ограничительные мероприятия.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Таблица 2. Сведения о термических точках на территории субъектов РФ

Дата	Забайкальский край		Приморский край		Амурская область	
	Общее количество термоточек	Из них в 5-км зоне	Общее количество термоточек	Из них в 5-км зоне	Общее количество термоточек	Из них в 5-км зоне
27.03.18	-	-	21	15	26	21
28.03.18	38	22	107	81	161	47
29.03.18	62	33	114	93	244	108
30.03.18	98	46	284	204	241	83
31.03.18	84	36	25	20	180	45
01.04.18	14	7	81	57	264	52
02.04.18	20	4	32	23	66	11
03.04.18	25	13	111	72	159	41
04.04.18	42	15	178	135	290	42
05.04.18	55	29	101	48	327	91
06.04.18	40	18	81	44	337	79
07.04.18	48	26	76	52	61	25
08.04.18	44	19	118	69	81	23
09.04.18	15	8	34	24	152	52
10.04.18	7	3	40	21	133	52
11.04.18	2	-	-	-	51	12
12.04.18	16	5	1	1	42	10
ИТОГО:	610	284	1 404	959	2 815	794

Важным показателем при оценке деятельности органов управления РСЧС по стабилизации пожароопасной обстановки является своевременность введения особого противопожарного режима.

Несмотря на лавинообразный рост возгораний, на территории Приморского края режим был введён только с 9 апреля, по этой причине не прекращались профилактические отжиги.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Подтверждёнными причинами возникновения термически активных точек в 85 % случаев явились профилактические отжиги и сельскохозяйственные палы.

При проведении детального анализа с применением ГИС «КАСКАД» по оценке достаточности мер принимаемых для обеспечения контроля за профилактическими выжиганиями неоднократно были выявлены факты перехода огня в лесную зону (Рисунок 3).

Приморский край	Термическая точка № 6187, Ханкайский район		
	27.03.2018	28.03.2018	29.03.2018
	Плановый отжиг	Плановый отжиг	Лесной пожар № 37/12, площадь 100 га
Термическая точка № 10476, Ольгинский район			
	27.03.2018	03.04.2018	04.04.2018
	Плановый отжиг	Плановый отжиг	Лесной пожар № 67/20, площадь 200 га
Амурская область	Термическая точка № 11894, Магдагачинский район		
	29.03.2018	02.04.2018	03.04.2018
	Плановый отжиг	Плановый отжиг	Лесной пожар № 7, площадь 20 га
	Термическая точка № 8709, Зейский район		
	25.03.2018	01.04.2018	05.04.2018
	Плановый отжиг	Плановый отжиг	Лесной пожар № 1/1, площадь 980 га

Рисунок 3 – Факты перехода неконтролируемых палов на земли лесного фонда

На территории Приморского края: в Ханкайском и Ольгинском районах с 27 марта проводились плановые отжиги, а уже 29 и 4 апреля в ближайших лесных массивах были открыты лесные пожары площадью 100 и 200 га соответственно.

На территории Амурской области в Магдагачинском и Зейском районах –аналогичная ситуация.

Сравним субъекты Российской Федерации по результатам проводимой административной работы с нарушителями особого противопожарного режима, выражющейся в установлении виновных лиц, составлении протоколов правонарушений и привлечении нарушителей к ответственности.

В Таблице 3 представлены сведения о количестве протоколов, составленных патрульно-контрольными группами, по фактам возгораний сухой травянистой растительности в рассматриваемый период.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Таблица 3. Сведения о результатах административной работы по фактам возгораний

Субъект РФ	Апрель 2018 г.																	
	01.04		02.04		03.04		04.04		05.04		06.04		07.04		08.04		09.04	
	Возгорания	Протоколов	%	Возгораний	Протоколов	%	Возгораний	Протоколов	%	Возгораний	Протоколов	%	Возгораний	Протоколов	%	Возгораний	Протоколов	%
Забайкальский край	27	20	74%	19	13	47%	23	15	65%	29	29	100%	55	41	74%	27	21	80%
Амурская область	6	0	0%	24	4	17%	69	8	12%	66	6	12%	51	4	8%	109	29	27%
Приморский край	8	4	50%	5	2	40%	18	3	17%	49	12	24%	49	12	24%	34	18	53%

Ежедневное увеличение количества возгораний на территории Амурской области и Приморского края свидетельствует о том, что системная профилактическая работа по выявлению причин возникновения и пресечению неконтролируемых палов не организована.

Это подтверждается низкими показателями результатов административной работы – менее 30 % вынесенных протоколов по зарегистрированным фактам возгораний.

В Амурской области по 548 фактам возгораний было составлено всего 143 (24 %) административных протокола по статьям 20.4, 8.32, 8.25, 8.26, 8.28, 8.32, 8.8 Кодекса об административных правонарушениях. В Приморском крае по 303 фактам возгораний было составлено всего 99 протоколов (30 %).

Напротив, на территории Забайкальского края эффективная работа созданных патрульно-контрольных групп выразилась в установлении виновных лиц и составлении административных протоколов практически по каждому факту возгораний, в отдельные дни анализируемого периода – до 100%.

Исходя из того, что весной именно неконтролируемые палы являются основной причиной лесных пожаров, целесообразно рассмотреть влияние деятельности органов управления РСЧС по их недопущению на показатели, характеризующие развитие лесопожарной обстановки.

Сравнение площадей возникающих пожаров показывает, что на территории Забайкальского края средняя площадь при обнаружении пожара не превышает 25 га, тогда как в Приморском крае и Амурской области этот показатель составляет от 36 до 96 га соответственно, что свидетельствует о несвоевременном обнаружении пожаров (Таблица 4).

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Таблица 4. Сведения о площадях обнаружения и ликвидации лесных пожаров

Субъект РФ	Средняя площадь обнаружения, га	Средняя площадь ликвидации, га	Динамика увеличения площадей
Забайкальский край	25	45	в 1,8 раза
Приморский край	36	256	в 7,1 раза
Амурская область	96	940	в 9,8 раза

Значительные площади пожаров при обнаружении в Амурской области привели к увеличению площади пройденной огнём почти в 10 раз, в Приморском крае – в 7 раз, в то же время в Забайкальском крае данный показатель не превышал 2 раз.

В Приморском крае и Амурской области несвоевременность обнаружения и, как следствие, недостаточность применения сил и средств на начальном этапе тушения, приводили к значительному увеличению площадей, а большая часть возникших лесных пожаров не ликвидировалась в первые сутки (Таблица 5).

Таблица 5. Показатели по ликвидации лесных пожаров в первые сутки

Дата	Забайкальский край		Приморский край		Амурская область	
	количество возникших	% ликвидированных	количество возникших	% ликвидированных	количество возникших	% ликвидированных
27.03.2018	1	100	6	50		
28.03.2018	6	50	7	29		
29.03.2018	1	100	18	39		
30.03.2018	9	100	13	38		
31.03.2018	13	100	5	40	1	0 %
01.04.2018	7	100	2	50		
02.04.2018	4	100	3	70	15	27
03.04.2018	6	100	7	29	14	29
04.04.2018	7	86	17	35	6	0 %
05.04.2018	11	91	17	65	26	46
06.04.2018	7	86	18	11	19	26
07.04.2018	17	94	4	50	9	56
08.04.2018	13	85	8	50	5	0 %
09.04.2018	10	90	9	22	14	29
10.04.2018	6	100	6	83	15	33
11.04.2018					7	14
12.04.2018	7	43			7	57
ИТОГО	125	89%	140	44%	138	12%

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Напротив, на территории Забайкальского края, именно активная профилактическая работа, направленная на раннее выявление возгораний, позволила из 125 возникших пожаров ликвидировать почти 90 % в день обнаружения.

Объективно низкие аналогичные показатели отмечались в Приморском крае – из 140 возникших пожаров только 44 % были ликвидированы в день обнаружения.

В Амурской области данный показатель еще ниже – из 138 возникших пожаров только 12 % удалось ликвидировать в первые сутки, что в 3 раза меньше, чем в Забайкальском крае, при практически равном количестве возникших пожаров.

Анализ достаточности сил и средств на действующих лесных пожарах показал, что если недостаточность привлекаемой группировки на начальном этапе тушения составляла порядка 50 человек, то на последующих этапах уже более 2 тысяч человек (Таблица 6).

Таблица 6. Сравнительный анализ достаточности сил и средств на лесных пожарах

Дата	Привлечённые силы на тушение лесных пожаров								
	Забайкальский край			Приморский край			Амурская область		
	Пожары	Площадь	Человек	Пожары	Площадь	Человек	Пожары	Площадь	Человек
27.03.2018	0	0	139(0)	4	129,1	35(+16)	0	0	0
28.03.2018	3	270	81(+34)	6	134	41(-43)	0	0	0
29.03.2018	2	320	119(+81)	12	167,5	165(+9)	0	0	0
30.03.2018	4	103	150(+92)	16	459,5	123(-123)	0	0	0
31.03.2018	9	353	278(+138)	11	1323	94(-93)	1	200	0
01.04.2018	0	0	278(+250)	7	1034	61(-61)	0	0	0
02.04.2018	2	75	27(+3)	4	566	49(-15)	11	860	161(-13)
03.04.2018	3	149,5	46(+2)	8	1590	130(-100)	17	6280	343(-339)
04.04.2018	5	69	58(+13)	18	1039,6	203(-44)	17	15429	410(-1478)
05.04.2018	7	181	79(+13)	19	3059,28	236(-214)	26	28024	525(-2267)
06.04.2018	6	123,5	90(+10)	25	9686,8	262(-882)	30	41559	650(-3533)
07.04.2018	14	461	247(+30)	18	12324	267(-1035)	20	51247	455(-4492)
08.04.2018	12	524	271(+102)	18	12731,5	256(-1077)	14	26308	329(-2243)
09.04.2018	6	1106	157(+15)	19	11428,5	195(-1055)	19	28936	451(-2369)
10.04.2018	5	71	128(+50)	8	7939	76(-1018)	18	19210	389(-2448)
11.04.2018	0	0	0(0)	1	29	9(-4)	15	24700	428(-2440)
12.04.2018	4	142	87(0)	0	0	0(0)	16	39308	551(-4186)

На Рисунке 4 в виде хронологии представлены конкретные примеры неэффективного тушения лесных пожаров из-за недостаточного привлечения сил и средств на ранней стадии развития (Рисунок 4).

Приморский край, Дальнегорский район. Лесной пожар был обнаружен 3 апреля на площади 10 га, задействовано на обслуживание 5 человек, 4 апреля его площадь составляла уже 200 га и только на четвёртые сутки при площади в 1 300 га группировка была увеличена до

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

25 человек и 6 единицы техники при текущей расчётной потребности более 200 человек. Данный пожар был ликвидирован только 9 апреля на площади 1 600 га.

Приморский край				Амурская область			
Дата	Привлечённые силы на тушение лесного пожара №54/15 в Дальнегорском районе			Дата	Привлечённые силы на тушение лесного пожара №5 (3) в Зейском районе		
	Площадь, Га	Человек	Техн.		Площадь, Га	Человек	Техн.
03.04.18	10	5	1	05.04.18	130	6	2
04.04.18	200	5	1	06.04.18	200	13	4
05.04.18	200	5	1	07.04.18	870	25	4
06.04.18	1000	5	1	08.04.18	1530	39	8
07.04.18	1300	25	6	09.04.18	1730	48	10
08.04.18	1300	17	4	10.04.18	3820	49	11
09.04.18	1600	18	6				

Рисунок 4 – Примеры неэффективного тушения лесных пожаров

Аналогичная ситуация в Амурской области, Зейский район. При обнаружении лесного пожара 5 апреля на площади 130 га на его обслуживание было привлечено всего 6 человек и 2 единицы техники, а уже 10 апреля этот пожар имел площадь в 3 850 га, а обслуживанием занимались только 49 человек из 500 необходимых.

Переходя к обоснованию практического применения Методики, оценим и сравним достаточность созданных профилактических групп различных видов в анализируемых субъектах Российской Федерации (Таблица 7).

Таблица 7. Сведения о создании профилактических групп

Субъект РФ	Количество муниципальных образований	Количество населённых пунктов	Количество созданных патрульных групп	Что составляет % от необходимого количества	Количество созданных патрульно-манёвренных (манёвренных) групп	Что составляет % от необходимого количества	Количество созданных патрульно-контрольных групп	Что составляет % от необходимого количества
Забайкальский край	35	739	798	100%	555	100%	63	100%
Приморский край	34	644	318	49%	152	31%	27	79%
Амурская область	29	627	506	81%	378	78%	39	100%

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Наиболее общий анализ по количеству созданных профилактических групп, даже без детализации в разрезе суточных планов работы по населённым пунктам, показывает, что в Приморском крае и Амурской области профилактическими группами не было прикрыто значительное количество населённых пунктов.

На территории Забайкальского края было создано достаточное количество патрульных (798 на 739 населённых пунктов) и патрульно-манёвренных групп (555 на 739 населённых пунктов), что позволило проводить на обширных территориях эффективный наземный мониторинг в 5-километровой зоне.

Напротив, в муниципалитетах Приморского края создано меньше половины необходимого количества патрульных (318 групп, 49 % от необходимого количества) и патрульно-манёвренных групп (152, 31 %), в Амурской области создано менее 80 % от необходимого количества профилактических групп (патрульных – 506, 81 %, патрульно-манёвренных – 378, 78 %).

Как видно из Таблицы 8, в рассматриваемый период в населённых пунктах Амурской области и Приморского края не была организована должным образом работа патрульных групп.

Таблица 8. Сведения о результатах работы патрульных групп за период с 1 по 12 апреля 2018 года

Субъект РФ	Привлечение патрульных групп за период, раз	Выявлено возгораний в 5-км зоне от населённых пунктов
Забайкальский край	4 145	356
Приморский край	1 901	27
Амурская область	3 718	45

В Приморском крае по результатам работы патрульных групп, которые привлекались 1 901 раз, было выявлено всего 27 возгораний, в Амурской области группы привлекались 3 718 раз – выявлено всего 45 возгораний.

Напротив, в Забайкальском крае за этот же период группы осуществляли патрулирование 4 145 раз, что позволило своевременно выявить и ликвидировать 356 возгораний вблизи населённых пунктов,

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

что в 8 раз больше, чем в Амурской области и в 13 раз больше, чем в Приморском крае.

По результатам проведённого исследования доказана прямая зависимость между показателями развития пожароопасной обстановки и достаточностью созданных профилактических групп в населённых пунктах, что позволило на конкретном примере обосновать практическую значимость применения разработанной Методики в муниципальных образованиях.

Список использованных источников

1. Указ Президента РФ от 11.01.2018 № 12 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года».
2. Методические рекомендации МЧС России по организации работы органов управления РСЧС в пожароопасный период.
3. Сергеев, И.Ю. О профилактике терроризма на территории муниципальных образований и мерах по её совершенствованию [Текст] / Сергеев И.Ю., Панаско А.В., Николаев Г.А. // Официальное издание НАК «Вестник Национального антитеррористического комитета», 2019, №1 (19).
4. Методические рекомендации Сибирского регионального центра МЧС России по созданию и организации работы патрульных, патрульно-манёвренных, манёвренных и патрульно-контрольных групп.
5. Николаев, Г.А., Краснокутский, Д.В., Кулешов, П.В. Разработка предложений по совершенствованию деятельности спасательных служб в области предупреждения чрезвычайных ситуаций [Текст] / Материалы XXIX Международной научно-практической конференции «Предотвращение. Спасение. Помощь». – Химки, 2019.
6. Николаев Г.А. Об оригинальных подходах Сибирского регионального центра МЧС России по развитию системы управления рисками в территориальных звеньях РСЧС муниципальных образований [Текст] / Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Молодые учёные в решении актуальных проблем безопасности». – Железногорск, 2018. – С. 24-26.
7. Сергеев И.Ю., Николаев Г.А. Разработка методики по организации деятельности служб гражданской обороны для предупреждения чрезвычайных ситуаций в мирное время [Текст] / Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Всемирному дню гражданской обороны «Гражданская оборона на страже мира и безопасности», часть II. – Москва, 2019. – С. 348-359.

8. Николаев, Г.А., Филкова, А.П., Кулешов, П.В. Разработка и внедрение методики по развитию системы РСЧС и формированию комплексных систем обеспечения безопасности жизнедеятельности населения [Текст] / Материалы Школы молодых учёных и специалистов МЧС России – 2019 в рамках XII Международного салона средств обеспечения безопасности «Комплексная безопасность – 2019». – Москва, 2019.

Подходы и формы информационно-психологического воздействия противопожарной пропаганды, направленные на работу с молодежью

**О.Д. Ратникова, О.В. Стрельцов, О.С. Маторина, Е.Ю. Удавцова,
О.Г. Меретукова, С.В. Нестерова**

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

В процессе формирования инновационного общества, основанного на актуальной информации и знаниях, происходит перерождение информации в основной стратегический ресурс и унификацию культурных и научных символов. Последнее обстоятельство оказывает огромное воздействие на процесс социализации молодого поколения и дает подмену традиционным (классическим) институтам социализации в процессе воспитания молодежи, тем самым, изменяет поведение и формат восприятия. Современное молодое поколение активно включено в информационный процесс и восприимчиво ко всем актуализациям.

В настоящее время методы информационно-психологической противопожарной пропаганды проходят новый этап своего развития вслед за сменой поколений и доминирующих способов восприятия информации. Противопожарная пропаганда – как метод направлена на массовое сознание людей, тесно связана с особенностями восприятия своего потребителя. Для наиболее эффективного восприятия информации разными категориями граждан необходимо использовать различные адресные подходы и формы подачи материала.

Форма противопожарной пропаганды – организационный процесс доведения информации до целевой аудитории. В нашей статье рассматриваются особенности подходов и форм информационно-психологического воздействия противопожарной пропаганды, целевая аудитория – современное поколение молодежи. Очевидно, что каждое поколение отличается от предыдущего и имеет свои особенности, при этом нынешнее поколение молодежи не является исключением.

Согласно «теории поколений», которая была разработана американскими учеными Нейлом Хоув и Вильямом Штраус в 1991 году, выделяют несколько типов поколений:

- «Поколение GI» (1900 - 1923 года рождения),
- «Молчаливое поколение» (1923 - 1943 года рождения),
- «Поколение Беби – Бумеров» (1943 - 1963 года рождения),

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

- «Поколение X» (1963 – 1984 года рождения),
- «Поколение Миллениум или Y» (1984 - 2000 года рождения),
- «Поколение Z» (с 2000 года рождения).

Авторы рассматривали цикличность поколений с периодами 20 лет, при этом поколение рассматривается как группа людей с похожими ценностями и особенностями воспитания, рожденных в определенный возрастной период, испытавших влияние одних и тех же политических и социологических событий.

Таким образом, поколение Z – это люди, родившиеся после 2000 года, в самый рассвет информационных технологий. Они с детства с легкостью обращаются со всеми инновациями и владеют исключительно новым подходом к восприятию информации. Иначе говоря, поколение Z это люди мультимедийных технологий.

С социокогнитивной точки зрения, поколение Z имеет особенности, которые существенно отличают их от предыдущих поколений. С самого рождения представители поколения Z окружены электронными девайсами, которые непосредственно влияют на их взгляд на жизнь и на этот мир. При этом происходит смена самосознания, смена ценностей, кардинальная трансформация образа мира. Мнения ученых сходятся на том, что данное поколение отличается быстрой реакцией на происходящее, а также имеет стремление к непосредственному и непрерывному взаимодействию.

Следует отметить, что владение современными средствами коммуникации, которые предусматривают наличие компьютера, электронного гаджета и доступа в интернет представляет собой общий критерий социализации в настоящее время. Если опыта владения этими средствами коммуникации нет, то человеку попросту сложно взаимодействовать с его современниками. Это обязательное требование, которое представители поколения Z воспринимают с большим интересом и удовольствием [1].

По мнению российских исследователей, «теории поколений», разработанные американскими учеными Нейлом Хоув и Вильямом Штраус, нельзя применять в чистом виде в России, так как она слишком обобщает целые пласти людей без учета психологического типа, темперамента, личных мотивов и социальных приоритетов. Таким образом, если рассматривать «теории поколений» с учетом адаптационных факторов применительно к Российским условиям исторического развития, то «теории поколений» могли бы выглядеть следующим образом:

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

- «Величайшее поколение» (1903 – 1923 года рождения). Первая мировая война, Революционные события 1905 и 1917 годов, коллективизация, электрификация. Трудолюбие, ответственность, почти религиозная вера в светлое будущее, приверженность идеологии, семья и семейные традиции, доминантность и категоричность суждений.

- «Молчаливое поколение» (1924-1943 года рождения). Сталинские репрессии, Вторая мировая война, восстановление разрушенной страны, открытие антибиотиков. Преданность, соблюдение правил, законов, уважение к должности и статусу, честь, терпение.

- «Бэби-бульмеры» (1944-1963 года рождения). Советская оттепель, покорение космоса, СССР – мировая супердержава, холодная война, первые пластические операции и создание противозачаточных таблеток, единые стандарты обучения в школах и гарантированность медицинского обслуживания, рок-музыка. Оптимизм, заинтересованность в личностном росте и вознаграждении, в то же время коллективизм и командный дух, культ молодости.

- «Поколение X» (1964-1984 года рождения). Продолжение холодной войны, перестройка, наркотики, война в Афганистане. Готовность к изменениям, возможность выбора, глобальная информированность, техническая грамотность, индивидуализм, стремление учиться в течение всей жизни, неформальность взглядов, поиск эмоций, прагматизм, надежда на себя, равноправие полов.

- «Поколение Y» («Миллениума») (1985-2003 года рождения). Распад СССР, теракты и военные конфликты, атипичная пневмония, развитие цифровых технологий, мобильные телефоны и Интернет. Гражданский долг и мораль, ответственность, но при этом психологи отмечают их скептицизм и неумение подчиняться, немедленное вознаграждение.

- «Поколение Z» (2004 года рождения по настоящее время). Развитие интернета, смартфоны, продукты массового потребления. Массовое соответствие моде, амбиции, фильтрация информации, стремление к новизне, склонность к многозадачности и активной деятельности.

Результаты многочисленных исследований по всему миру говорят о том, что молодежь поколения Z проводит в сети Интернет огромную часть своего времени: именно там они предпочитают общаться, развлекаться и искать для себя полезную информацию. Интернет коренным образом меняет процесс формирования у молодежи высших психических процессов: до появления современных технологий их

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

формирование происходило посредством прямого взаимодействия человека с человеком или с более старшим поколением, в настоящее время, социальные взаимодействия происходят посредством новых технологий.

Поколение Z существенно отличается от предыдущего поколения своими когнитивными способностями, об этом свидетельствуют данные последних исследований в области самопознания представителей поколения Z, они совершенно иначе воспринимают и запоминают информационные потоки. Запоминают не содержание, а источник местонахождения. Внимание представителей поколения Z характеризуется высокой переключаемостью и многозадачностью, но неспособностью концентрации внимания на чем-то одном более чем на 10 -15 минут [2].

Современное поколение молодёжи в кризисных условиях больше всего подвержены крушениям идеалов, имеет подвижную систему ценностей, неустойчивое мировоззрение и психологические особенности восприятия информации. Молодежь поколения Z имеет характерные черты, а именно, стремление к новизне, всему необычному, креативному, имеет склонность к многозадачности, а также, к активной и продуктивной деятельности, обладает желанием идти «в одну ногу» с более старшим поколением. Все это касается почти всех сторон жизни и деятельности молодежи поколения Z. На новой жизненной ступени, убеждения каждого из них складывается под воздействием окружающей действительности. Имеет место быть влияние неблагоприятных случайных обстоятельств, в этом случае, вполне уверенный в себе молодой человек может быть подвергнут искаженным, ошибочным убеждениям и как следствие, неблаговидным поступкам.

Таким обозом, исходя из особенностей восприятия информации поколения Z и несформированных психологических барьеров, авторы статьи полагают, что представители данного поколения молодежи наиболее восприимчивы к пропагандистскому воздействию в рассматриваемой области.

Противопожарная пропаганда использует все формы пропагандистского воздействия, чередуя их в определенных сочетаниях, в зависимости от целевой аудитории и восприятия информации. Главной целью пропаганды является формирование общественного мнения и воздействие через него на массовое сознание и общественную практику, таким образом, форма противопожарной пропаганды должна оказывать влияние на те рациональные и эмоциональные элементы,

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

которые входят в структуру общественного мнения и массового сознания [3].

В деятельности по противопожарной пропаганде особое значение имеют познавательные психические процессы, такие как восприятие, память, мышление, воображение, ощущения. На работе психических процессов основываются все практические действия, выработка личных убеждений и усвоение информации. Рассмотрим более подробно процессы восприятия информации молодежи. По данным материалов исследования, проведенного специалистами Кубанского государственного университета в 2013-2015 году, целью которого было выявление наиболее эффективного способа представления информации для молодежи в процессе реализации задачи по доведению информации, а также изучение процесса восприятия ее молодёжью [4]. Исследователи пришли к выводу, что постоянно обновляющийся поток информации породил новое восприятие, а именно, так называемое фрагментированное восприятие. В результате молодёжь предпочитает воспринимать информацию короткими фрагментами. Стоит учитывать, что степень восприятия информации современной молодежью зависит от форм ее представления. Это определяется развитием современных медиа-каналов, развитием фрагментированного мышления и как следствие необходимостью визуализации информации и чередований форм в процессе ее донесения до современной молодежи. Ритм современной жизни молодежи, потребность в фильтрации и восприятию колоссального объема информации в условиях дефицита времени породили фрагментированное мышление. При котором зачастую важная и необходимая для личной безопасности информация по противопожарной пропаганде не усваивается должным образом, следовательно, не применяется на практике в условиях потенциальной опасности. Анализ форм подачи информации по мнению исследователей Кубанского государственного университета на сегодняшний день имеют следующие особенности:

1. информация в online пространстве преподносится в виде кратких сообщений не более 140 знаков с эмоционально окрашенной иллюстрацией;
2. временной интервал видео ролика на интернет ресурсе от 1 до 5 минут;

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

3. постановка современных сериалов, фильмов, мультфильмов построена на смене маленьких блоков сюжетных сцен, в которых зачастую не прослеживается логическая линия;

4. короткие новостные выдержки в прессе лишь очерчивают контуры проблематики;

5. телевещание пестрит тезисами новостей, которые чередуются ничем не связанными краткими рекламными роликами.

Фрагментарность и краткость подачи информации - это одновременно и феномен и следствие. Подобная форма подачи информации позволяет повысить скорость ее обработки и фильтрации в условиях занятости и информационной перегрузки молодежи. Чередование тем информационных посланий, не связанных в логическую цепочку, формирует недостаточную сосредоточенность на проблематике сообщений.

Таким образом, новый этап развития современного общества требует неординарных подходов к вопросу информационно-психологического воздействия противопожарной пропаганды. И каждый из подходов должен учитывать особенности восприятия молодежи и чередоваться в логически связанных между собой формах. Яркими примерами таких подходов являются:

1. «Средовой подход». Работа с целевой аудиторией должна проводиться в привычной для нее информационной среде.

Рассматриваемая нами в данной работе целевая аудитория современного поколения Z в большинстве случаев наиболее подвержены влиянию электронных источников. Коммуникация, самореализация и потребление информации рассматриваемого контингента происходит в основном через социальные сети, блоги, мессенджеры (приложения по мгновенному обмену сообщениями и видео). Информирование молодежи путем размещения средств противопожарной пропаганды в вышеперечисленных цифровых средах является продуктивным способом доведения до сведения. Примеры крупных фирм, осуществляющих организационную работу через социальные сети, подтверждает эффективность данного инструмента. Основное преимущество подхода в его оперативности, использование вышеописанного инструмента позволяет в кратчайшие сроки проинформировать максимальное количество пользователей, а также, в дальнейшем, проводить разъяснительную работу с заинтересованными лицами. Создание информационных групп с целью размещения актуальной информации о предстоящих проектах, в которых можно

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

централизованно принять участие. Как следствие эффективной работы группы, формирование активного самостоятельного сообщества из числа успешных молодых людей, которое в дальнейшем могут направить свою деятельность на продвижение противопожарной пропаганды и организацией собственных мероприятий в данном направлении. Также, одним из преимуществ подхода является субъективное обращение к представителю целевой аудитории и как следствие, отсутствие психологических барьеров, которые могут возникать при получении информации из массового источника, то есть можно предположить рост степени заинтересованности человека.

2. «Подход совместной направленности». Мероприятия противопожарной пропаганды, направленные на преодоление психологических барьеров и стимуляцию творческой активности молодежи путем активного использования возможностей новейших информационных технологий.

Подход основан на совместной творческой работе большого количества молодежи в виртуальном пространстве и направлен на решение задач противопожарной пропаганды. Речь идет о возможности проявить свой творческий потенциал без личного присутствия. Принять участие в серьезном проекте, организованном МЧС России, благодаря которому почувствовать себя востребованным, проявить знания, поднять свою самооценку, обойти психологические барьеры и продолжать активную деятельность в направлении противопожарной пропаганды.

3. «Региональный подход». Привлечение молодежи на уровне региона, а именно представление информации по противопожарной пропаганде на интернет ресурсах региона.

Информация должна содержать общее представление о противопожарной пропаганде и предоставлять возможность участия молодежи в новых региональных проектах. Оптимально участие в мероприятиях представителей ключевых органов власти и МЧС России с привлечением следующих управлений региона: Управление образования, Управление культуры, Управление по физической культуре, спорту и работе с молодёжью с целью разработки и реализации проектов молодежи, выбранных на конкурсной основе. Данный подход направлен на работу с публичными людьми, которые готовы к взаимодействию с региональными властями. Участники - молодые люди, готовые включиться в активную работу по направлению противопожарной пропаганды, имеющие креативный потенциал не

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

только для создания проекта, но и для его выдвижения, презентации и защиты на региональном конкурсе, либо конференции с целью дальнейшей реализации и внедрению на практике [5].

При проведении противопожарной пропаганды необходимо учитывать психологические основы пропагандистского воздействия и применять формы и подходы в соответствии с целевой аудиторией. В соответствии с требованиями, которые изложены в Федеральном законе «О пожарной безопасности» немаловажную роль в деле организации противопожарной пропаганды отводится Комиссиям по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности субъектов РФ, муниципальных образований. Жизненно необходимо постоянно разъяснять содержание и суть норм и правил пожарной безопасности, планировать и проводить мероприятия по противопожарной пропаганде с целью повышения личной ответственности людей [6].

Однако, при наличии многочисленных форм и подходов с учетом психических особенностей аудитории, результативность воздействия противопожарной пропаганды не является однозначной, так как по мнению исследователей только 5 – 10 % аудитории легко меняют свои убеждения и могут преодолеть устоявшиеся психологические барьеры [5].

Критерии эффективного психологического преодоления барьеров как правило направлены на познавательное и поведенческое воздействие. Критерии психологического воздействия оценивают изменения установок, состояния и настроения аудитории в требуемом направлении и развитие познавательного интереса. Критерии познавательного психологического воздействия работают при помощи подходов через процесс перехода от незнания к знанию и от меньшей общности к большей. Совокупность психологического и познавательного критериев переходит в поведенческий критерий, который является логическим продолжением и определяется поступками людей в соответствии с характером полученных ими от пропаганды знаний.

Система подходов и форм информационно-психологического воздействия противопожарной пропаганды, направленные на работу с современным поколением молодежи, нуждается в повышении эффективности с учетом потребностей и ритма жизни целевой аудитории. Фрагментарное мышление современного поколения Z является своего рода защитным механизмом от переизбытка разнообразной информации. Дополнив классические методы новыми

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

формами и подходами с учетом психологических особенностей восприятия информации современной молодежи, мы встаем на путь наибольшей эффективности информационно-психологического воздействия противопожарной пропаганды. Совершенствуя противопожарную пропаганду, разрабатывая подходы, применяя и чередуя новые формы, мы приводим в действие важнейший механизм получения знаний и прививаем современному поколению молодёжи культуру безопасности как неотъемлемую часть их жизни. Таким образом, формируется естественная потребность молодежи в личной безопасности, а дефицит знаний в данной области провоцирует необходимость в их получении и освоении новых жизненно важных навыков.

Список использованных источников

1. Кулешова А.В., Овчаренко А.В. //Особенности восприятия информации современными школьниками. Социальные отношения. – 2018. – № 2 (25).
2. [Электронный ресурс]: https://ru.wikipedia.org/wiki/Теория_поколений (дата обращения 03.04.2019г.).
3. Сметанкина Г.И. //Информационное обеспечение, противопожарная пропаганда. //Сборник статей по материалам VII Всероссийской научно-практической конференции «Пожарная безопасность: проблемы и перспективы» - Воронеж, - 2011. 323 с.
4. Анастасия Шестакова. //Клиповое мышление: как молодежь воспринимает информацию? [Электронный ресурс]: <https://youngspace.ru/faq/klipovoe-myshlenie-kak-molodezh-vosprinimaet-informatsiyu/> (дата обращения 03.04.2019 г.).
5. Сеземина Е.Н. //Стимулирование инновационной активности молодежи в рамках региональной молодежной политики. Инновационная деятельность в регионах. Инновации № 6 (140), 2010. 126-128 с.
6. Противопожарная пропаганда: учеб. пособие для обучающихся в образовательных организациях высшего образования МЧС России. О.Д. Ратникова, Т.Н. Смирнова, В.В. Володченкова, А.А. Чистякова. М.: ВНИИПО, 2017. 414 с

Вопросы практической подготовки школьников в области пожарной безопасности

А.С. Константинова, С.Н. Северин

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Согласно статье 4 [1] к основным задачам пожарной охраны относятся организация и осуществление профилактики пожаров. Одной из форм профилактики пожаров является обучение населения мерам пожарной безопасности [2].

При обучении в области пожарной безопасности население можно условно разделить на четыре группы [2]:

- 1) обучающиеся общеобразовательных учреждений начального, среднего, среднетехнического образования, вузов, а также воспитанники дошкольных учреждений;
- 2) курсанты и слушатели пожарно-технических образовательных учреждений МЧС России, проходящие обучение по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»;
- 3) специалисты иных министерств и ведомств, руководители, рабочие и служащие предприятий;
- 4) неработающее население.

Наиболее уязвимой группой населения в случае возникновения пожароопасной ситуации можно считать первую группу в силу того, что подростки школьного возраста, а тем более младшего школьного возраста, не имеют достаточного жизненного опыта преодоления экстремальных ситуаций и менее психологически устойчивы, чем взрослые люди.

Подготовка школьников в области пожарной безопасности осуществляется в рамках учебной дисциплины «Основы безопасности жизнедеятельности» (ОБЖ). Кроме этого, основными формами пропаганды мер пожарной безопасности среди школьников являются:

- проведение тематических творческих конкурсов;
- организация работы дружин юных пожарных (ДЮП) при общеобразовательных учреждениях;
- создание «уголков пожарной безопасности»;
- проведение спортивных мероприятий по пожарно-прикладному спорту;
- экскурсии в пожарно-спасательные подразделения и т.д.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Из анализа учебников по ОБЖ для 5 класса, в частности, разделов, посвященных основам пожарной безопасности, можно наблюдать, что достаточно подробно рассмотрен порядок действий при пожаре, направленных на эвакуацию из опасной зоны, вызов пожарной охраны, оповещение окружающих. При этом действия, направленные на ликвидацию очага горения с помощью подручных средств или первичных средств пожаротушения, рассмотрены весьма поверхностно.

В таблице 1 приведены наиболее распространенные учебники по ОБЖ, рекомендованные для 5 класса общеобразовательных школ, и характеристика приведенных в них сведений по основам пожарной безопасности.

Таблица 1. Характеристика сведений по основам пожарной безопасности, представленных в учебниках по ОБЖ

Выходные данные учебника	Характеристика представленных сведений по основам пожарной безопасности
Основы безопасности жизнедеятельности. 5 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. Смирнов А.Т., Хренников Б.О. – М.: «Просвещение», 2012.	Рассмотрена терминология, правила поведения, направленные на предотвращение пожара, порядок действий при эвакуации из опасной зоны; в общих чертах описаны способы тушения очагов пожара с помощью подручных средств Сведениям по порядку применения первичных средств пожаротушения не уделено достаточного внимания
Основы безопасности жизнедеятельности: 5 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений / М.П. Фролов [и др.] под ред. Ю.Л. Воробьева, – М.: Астрель, 2013. – 174, [2] с.: ил.	Рассмотрена терминология, правила поведения, направленные на предотвращение пожара, порядок действий при эвакуации из опасной зоны; отдельный параграф посвящен средствам тушения пожаров. Выделены виды огнетушителей, приведены краткие сведения по работе с ними; рассмотрено понятие и порядок использования пожарного крана. Приведена задача для самопроверки о возможности применения пенного огнетушителя для тушения различных очагов пожара
Основы безопасности жизнедеятельности: 5 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / В.В. Поляков, М.И. Кузнецов, В.В. Марков, В.Н. Латчук; под ред. В.Н. Латчука. – М.: Дрофа, 2012. – 156, [4] с.: ил.	Рассмотрена терминология, правила поведения, направленные на предотвращение пожара, порядок действий при эвакуации из опасной зоны Подробно описан порядок работы с пожарным краном; детально описаны виды огнетушителей, в том числе внешний вид (рисунок 1), определено предназначение каждого типа для тушения очагов различных классов

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»



Огнетушители: *а* – воздушно-пенный; *б* – углекислотный;
в – порошковый

Рисунок 1 – Иллюстрация видов огнетушителей, приведенная в учебнике по ОБЖ для 5 класса [4], (стр. 26)

Методы пропаганды, безусловно, представляют собой важную часть подготовки школьников к действиям в условиях чрезвычайной ситуации (ЧС). Однако пропаганда обеспечивает лишь их теоретическую готовность и не может заменить непосредственную практическую отработку навыков действий в ЧС, в том числе при пожаре.

Между тем, в критической ситуации именно уровень практических навыков и умений школьника будет играть решающую роль для успешной борьбы с источником опасности, сохранения своих жизни и здоровья, жизни и здоровья окружающих людей. Вероятность эффективного применения на практике лишь теоретических знаний становится еще меньше с учетом воздействия на школьника стрессовых факторов экстремальной ситуации.

Степень владения школьниками приемами и способами приведения в действие первичных средств пожаротушения, а также знаний особенностей их работы можно косвенно оценить в ходе олимпиады школьников по ОБЖ, где одним из этапов традиционно является этап, посвященный основам пожарной безопасности.

Анализ подготовленности участников олимпиады школьников по ОБЖ среди 9-11 классов на уровне региона показывает следующие результаты: число участников, демонстрирующих уверенное и грамотное владение первичными средствами пожаротушения, составляет около 10-15% от общего количества; при этом около 40% участников допускают грубые ошибки при изложении порядка выбора типа огнетушителя для тушения заданного очага и порядка работы с ним.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Среди наиболее распространенных видов ошибок, допускаемых участниками, можно выделить следующие:

- слабое владение принципами выбора вида огнетушителя для тушения заданного очага пожара, поверхностное владение знаниями о классах пожаров и их основных характеристиках;

- слабая подготовка в части порядка работы с огнетушителем, знания фрагментарны, несистематизированы, что в случае экстремальной ситуации может быть критичным;

- незнание безопасных приёмов работы с огнетушителем, что само по себе может явиться травмирующим фактором;

- волнение и неуверенность при демонстрации работы с огнетушителем, вызванные стрессовой ситуацией вследствие соревновательного характера олимпиады, что в свою очередь приводит к ошибкам в действиях и увеличению времени приведения огнетушителя в рабочее положение.

Как правило, наиболее подготовленными традиционно проявляют себя обучающиеся кадетских и оборонно-спортивных классов, подготовке которых поведению в экстремальных ситуациях, в том числе в случае пожара, уделяется гораздо большее количество времени в процессе обучения, чем подготовке учащихся обычных общеобразовательных классов. Сравнительная характеристика времени подготовки школьников к действиям в ЧС (на примере кадетских классов ГБОУ СОШ № 454 Колпинского района Санкт-Петербурга) приведена в таблице 2.

Таблица 2. Сравнительная характеристика времени подготовки к действиям в экстремальных ситуациях учащихся кадетских классов и обычных общеобразовательных классов, академических часов/нед.

	Кадетские классы	Обычные классы
Урок ОБЖ	1	1
Специальная теоретическая подготовка	2	0
Специальная практическая подготовка	6	0
Итого	9	1

Как видно из таблицы, непосредственно практическая отработка навыков действий в ЧС в программе обучения школьников обычных классов отсутствует. Элементы такой подготовки предусмотрены

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

отдельными разделами дисциплины «ОБЖ», однако ее эффективность незначительна в силу следующих причин:

- время занятий, недостаточное для качественной отработки действий всеми учениками класса;
- неудовлетворительное (как правило) состояние материально-технической базы, необходимой для практической отработки навыков – плохое состояние инвентаря, недостаточное финансирование на расходные материалы (например, зарядку огнетушителей) и т.д.;
- отсутствие специалистов, способных грамотно провести практическое занятие – как правило, учителя ОБЖ сами не всегда имеют должный уровень подготовки в части практических навыков действий в ЧС.

Таким образом, для повышения подготовки к грамотным действиям в ЧС такой категории, как обучающиеся учреждений среднего общего образования, можно предложить следующие пути:

- увеличить время для практической отработки школьниками навыков действий в экстремальной ситуации;
- обеспечить в образовательных организациях наличие полноценной материально-технической базы, обеспечивающей возможность качественной отработки практических навыков действий в экстремальной ситуации, для создания условий, максимально возможно приближенных к реальной ситуации;
- привлекать к обучению школьников специалистов, имеющих опыт практических действий в ЧС, по возможности, сотрудников чрезвычайных служб и т.д.
- при проведении олимпиад, соревнований и др. мероприятий, направленных на пропаганду знаний, умений и навыков в области безопасности жизнедеятельности, уделять повышенное внимание этапам, требующим демонстрации практических навыков, в целях мотивации школьников к их качественному освоению.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 30.10.2018) «О пожарной безопасности».
2. Методические рекомендации по обучению в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности, утв. Министром МЧС России В.А. Пучковым 30 июня 2014 г.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

3. Организационно-методические указания по подготовке населения Российской Федерации в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций и безопасности людей на водных объектах на 2016-2020 годы, утв. письмом МЧС России от 12 ноября 2015 года N 43-5413-11.

4. Основы безопасности жизнедеятельности: 5 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / В.В. Поляков, М.И. Кузнецов, В.В. Марков, В.Н. Латчук; под ред. В.Н. Латчука. – М.: Дрофа, 2012. – 156, [4] с.: ил.

5. Основы безопасности жизнедеятельности. 5 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. Смирнов А.Т., Хренников Б.О. – М.: «Просвещение», 2012.

6. Основы безопасности жизнедеятельности: 5 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений / М.П. Фролов [и др.] под ред. Ю.Л.Воробьева, – М.: Астрель, 2013. – 174, [2] с.: ил.

Актуальные проблемы подготовки населения в вопросах обеспечения пожарной безопасности и оказания первой помощи пострадавшим при пожаре.

E.A. Прокофьева

Санкт-Петербургский ГКУ ДПО «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»

Вопросы обеспечения жизни и деятельности в чрезвычайной ситуации (ЧС) всегда находятся под пристальным вниманием органов исполнительной власти, как федерального уровня, так и городских властей. Но, в тоже время, по любому виду обеспечения деятельности имеются недостатки (особенно в части обеспечения неработающего населения). В данном случае будут кратко рассмотрены актуальные на сегодняшнее время проблемы в подготовке населения крупных городов в вопросах поведения на пожаре и превентивных мерах по предотвращению пожаров, и, в частности, рассмотрим их на примере города федерального значения Санкт-Петербурга.

Одной из причин возникновения возгорания, а затем, дальнейшего развития возгорания в пожар (пожар - неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства) [1], является низкий уровень обученности населения правилам пожаробезопасного поведения. К этим правилам можно отнести и отсутствие элементарной психофизиологической готовности к неблагоприятным условиям, возникающим при пожаре. У большинства людей, никогда не сталкивающихся с пожарами в реальной жизни, отсутствует представление о том, как протекает пожар. Нет знаний о том, что через две минуты после возникновения возгорания, температура окружающей среды поднимается до критических границ, которые может выдержать человеческий организм. Идет сильный процесс задымления, когда воздушная среда становится непригодной для дыхания и, кроме этого, резко снижается видимость в дыму, что приводит к дезориентации и невозможности найти выход из помещения самостоятельно. И это только малая часть перечисленного из неблагоприятных факторов пожара[1].

Все это приводит к самым худшим сценариям развития пожара, когда сгорает квартира не только у виновника пожара, но и у тех, кто живет с ним рядом. А ведь знание и выполнение основных требований пожарной безопасности, могли бы существенно снизить статистику пожаров.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

К основам защиты от ЧС относится и умение оказать первую помощь на месте происшествия до прибытия скорой медицинской помощи. По данным специалистов скорой помощи 48% пострадавших не доживают до их появления. Жизни многих пострадавших можно было бы спасти, если бы до приезда скорой помощи им на месте получения травмы или поражения была оказана первая помощь. Это свидетельствует о низкой готовности населения к действиям в экстремальных условиях. А значит и о низкой эффективности системы подготовки населения к чрезвычайным ситуациям.

Профессиональная составляющая структуры обеспечения системы защиты человека от опасностей при пожаре, работает достаточно эффективно – примерно через 4 минуты после звонка по телефону «01» к месту пожара прибудет первая пожарная машина. Материально-техническая база обеспечения работ на пожаре в нашем городе тоже стоит на высоком уровне.

Кроме этого, имеется полноценное психолого-педагогическое обеспечение. Недостатки, конечно, имеются, но в целом у профессионального пожарного и спасателя налажена система психологического сопровождения деятельности (от входного психологического контроля при приеме на работу до реабилитации после ликвидации чрезвычайных ситуаций). Не менее четко работает и педагогическое обеспечение – первоначальная подготовка, стажировка, обучение в процессе профессиональной деятельности в подразделениях и переподготовка. [5]

Истоки столь высокого уровня подготовки пожарных можно проследить, если мы немного заглянем в историю города Санкт-Петербурга.

Уже при Петре I в Санкт-Петербурге проводились масштабные технические и организационные мероприятия для защиты от пожаров.

В 1718 г. Петр I издал для Санкт-Петербургского генерал-полицмейстера графа А.Э. Дивера «Особую инструкцию» из тринадцати пунктов. В их числе были и такие:

Пункт VIII. Всякую четверть года осматривать печи, камели (каминь. - Авт.), в поварнях очаги и прочие места, где водится огонь, и предостерегать хозяев, чтобы с огнем обращались осторожно.

Пункт XII. Для охранения от воров и пожаров определить от дворов караульщиков. Против воров иметь какое-нибудь оружие, а на случай пожаров ведра, топоры, войлочные щиты, лестницы деревянные, трубы, а в некоторых сборных местах крюки, паруса и большие водоливные трубы.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Пункт XIII. Для лучшего наблюдения за выполнением предписанного... назначить в каждой слободе или улице старосту и с каждого десяти дворов десятского, чтобы он за своим десятком крепко смотрел. Также учинить распорядок между жителями, кому с каким пожарным орудием являться на пожары».

В деятельности императора, касающейся наводнений и пожаров, впервые проявился подход, ставший впоследствии основополагающим: приоритет отдавался предупредительным мероприятиям, позволявшим свести последствия этих бедствий к минимуму. Важная роль отводилась разъяснительной работе с населением, обучению жителей города правилам пожарной безопасности.

Аналогично действовала императрица Екатерина II. Она опиралась на предписания Петра Великого, уточняла и дополняла их. 21 сентября 1777 г. последовал указ Екатерины II. Она повелела учредить знаки и сигналы, по которым жители должны были принимать спасательные меры. Адмиралтейская Коллегия выработала правила подачи сигналов. Императрица также составила проект объявления, которое предписывалось печатать в газетах.

Быстрый рост Санкт-Петербурга и, соответственно, количества пожаров привел к тому, что составили при полиции из отставных солдат, к фронтовой службе не способных, особую пожарную команду в составе 825 человек. Петербургская пожарная команда подчинялась обер-полицмейстеру и управлялась брандмайором. Она размещалась по частям города при съезжих домах. Были предусмотрены дневные иочные сигналы, подаваемые на каланчах для обозначения частей города, в которых возникали пожары.

Павел I возложил специальную повинность по тушению пожаров на население, для чего полиция заранее обозначала на воротах их домов тот инструмент, которым их обитатели должны были вооружиться в случае пожарной тревоги (багор, ведро, топор и т.д.). К концу царствования Александра I окончательно сформировалось Пожарное Депо - здания, в которых размещался дежурный караул, пожарные автомобили и пожарное оборудование. Николаевская эпоха ознаменовалась дальнейшим упорядочением деятельности государственной пожарной службы. По-прежнему во главу угла ставили раннее обнаружение возгораний и оповещение о них. Служба пожарных стала довольно хорошо оплачиваемой. С 1858 г. извещения о пожарах начали передавать по телеграфу. Приказом по полицейскому департаменту от 8 августа 1863 г. было объявлено о назначении награды в 10 рублей тому, кто первым

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

увидит признаки пожара и сообщит о них полиции. В 1871 г. была введена пожарная сигнализация (электросигнальные аппараты). Все, что было аprobировано в Санкт-Петербурге и доказывало успешность проводимых противопожарных мероприятий, указами царей предписывалось исполнять по всей России, что способствовало развитию и становлению общегосударственной противопожарной системы в целом по стране.

Исторический опыт убедительно свидетельствует об основополагающей роли государства в организации пожарных служб и преемственности пожарного дела в России.

Теперь давайте рассмотрим следующую составляющую этой системы - подготовку населения. К сожалению, здесь все не так однозначно.

Подготовка населения ведется согласно категориям и охватывает как работающее, так и не работающее население. [2]. Создаются специальные программы обучения Пожарно-техническому минимуму, в примерных программах обучения работающего и не работающего населения по гражданской обороне и защите от ЧС есть темы занятий по пожарной безопасности [3], такие же занятия проводятся и в ВУЗах, школах и даже в детских садах с обучающимися там воспитанниками. [2]. В вопросах освоения теории и даже, применения на практике полученных знаний, все выглядит достаточно оптимистично. Но проблема не в этом, а в том, что все учения и тренировки, практические занятия, связанные с применением первичных средств пожаротушения, действиям в различных условиях развития пожара, проводятся в комфортных для человека условиях, обучающиеся в большинстве своем не представляют реальность и трудности действий при настоящем пожаре. Не налажена в должной мере пропагандно-просветительская деятельность, в ходе которой без прикрас, жители городов могли увидеть реальности страшной огневой стихии. Примеры таких пожаров, где гибли люди и были значительные трудности и по их спасению, и по тушению сложных пожаров, мы с вами знаем предостаточно.

Пожар в ночном клубе «Хромая лошадь». Пермь в 2009 году. Погибло 156 человек, из которых 111 скончалось в результате ожогов и отравления угарным газом, не дождавшись «скорой». Потом в больницах умерло еще 45 человек. Инвалидами стали 64 человека.

Пожар в ТРЦ «Зимняя вишня». Кемерово. Трагедия 2018 года. 25 марта около 16:00 по местному времени (в 12:00 по мск) в торговом центре «Зимняя вишня» начался пожар. За час площадь поражения огнем увеличилась до 500 кв. метров. Чтобы потушить огонь бригадам пожарных потребовалось порядка четырнадцати часов. Пожар в ТЦ «Зимняя вишня»

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

унес жизни 64 человек, из них 41 оборванная детская жизнь, о чем заявляют родственники погибших. Всего пострадало 131 человек. 14 человек (в том числе 3 ребенка) были госпитализированы, 53 — амбулаторно.

Жертв этих и на других пожарах, могло быть меньше, если бы наши с вами граждане были уверены в своих силах, знали, как действовать в случае возникновения ЧС и не поддавались панике.

Большинство населения в городах не готово к возможной ЧС чисто психологически. Не говоря уже о том, что у некоторых граждан, где занятия и все обучение в организации, проводится только на бумаге - просто нет основы для готовности к действиям в ЧС – необходимых знаний и умений по действиям в ЧС и оказанию первой помощи пострадавшим.

Хуже всего обстановка выглядит с не работающим населением, обучающимся по месту жительства. Для этого в каждом муниципальном образовании созданы учебно-консультационные пункты (УКП). Все они оборудованы необходимым учебным имуществом и имеют подготовленных инструкторов. Если мы будем рассматривать данные пожарно-спасательных отрядов, созданных в каждом районе города, то согласно полученным данным, через УКП получают дополнительные консультации по наиболее волнующим их вопросам в области ГО и предупреждения ЧС и получили на руки брошюры, листовки и учебные пособия более 10,8 % пенсионеров района. При этом нужно учитывать, в УКП приходят наиболее активные пенсионеры, в основном члены различных ветеранских организаций, и зачастую в данной статистике учитываются одни и те же люди, систематически приходящие на занятия. Кроме того есть еще инвалиды с которыми такие занятия не проводятся. То есть, скорее всего, процент обученных пенсионеров реально ниже. Но даже если цифры верны, то около 90 % неработающего населения обучение в УКП не проходит. А ведь именно они остаются все время дома, именно они, вследствие своей беспомощности, могут стать жертвами на пожаре. Кроме того, мы забываем, что пожилые люди могут забывать требования норм и правил пожарной безопасности, не увидеть угрозу в новом для них приборе, современном «гаджете», что может привести к возгоранию и дальнейшему развитию уже пожара.

Между тем из такого положения есть реальный выход. Во-первых, в нашем городе есть опыт проведения выездных занятий по ГО и защите от ЧС, в том числе и с не работающим населением по месту жительства (когда жители собираются во дворе, где развернуты учебные места). Это могли бы взять на себя и курсы ГО районов и УКП, привлекать преподавателей

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

ОБЖ и БЖД ближайших школ, колледжей, лицеев и ВУЗов. Этую проблему можно решить, но для этого нужна законодательная инициатива.

В соответствии с требованиями законодательства руководители органов исполнительной власти и организаций являются руководителями гражданской обороны и несут персональную ответственность за организацию и проведение мероприятий по гражданской обороне и защите населения. В общем случае, любая организация (независимо от форм собственности) в соответствии с требованиями законодательства обязана планировать и осуществлять мероприятия по защите сотрудников от ЧС мирного и военного времени. В случае с обеспечением безопасности неработающего населения необходимо вернуться к практике советского времени. И вменить в обязанности руководителей управляющих компаний, а также председателей ТСЖ и ЖСК выполнение ряда мероприятий гражданской обороны, в том числе организацию обучения в данной области пенсионеров, инвалидов и других неработающих граждан. И, кстати, обучить этих руководителей на районных курсах гражданской обороны, так как эта должность часто выборная и занять ее может любой член ТСЖ, зачастую, абсолютно неграмотный в вопросах обеспечения безопасности населения от любых ЧС.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 4 сентября 2003 г. N 547 "О подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера", в нашем городе на районных курсах гражданской обороны (далее ГО) производится подготовка руководителей различных категорий, перечисленных в данном постановлении. В каждую программу обучения включаются вопросы по оказанию первой помощи и противопожарной подготовке, включающие как теоретические, так и практические виды занятий. Обучаем и руководителей занятий, которые в своей организации, по программам подготовки работающего населения, проводят занятия внутри своей организации. Все слушатели успешно проходят обучение, получают соответствующее категории удостоверение. И вроде бы все должно быть замечательно, но! Если нам удается в процессе занятий в определенной мере сформировать у слушателей положительную мотивацию к изучению вопросов защиты от чрезвычайных ситуаций, то повысить мотивацию руководителей организаций к обучению своих сотрудников в данной области (как это и положено по законодательству), мы не можем.

Наибольшее количество проблем в данной области приходится на реализацию обучения в организациях. Были проведены опросы среди слушателей разных районов Санкт-Петербурга, направленные на

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

выяснение положения с обучением в данной области в организациях. Результаты этого опроса показывают, что в большинстве организаций занятия в данной области не проводятся:

- в 58% организациях занятия не проводятся;
- в 47% организаций не проводятся тренировки;
- 23% организаций не проводятся тренировки по эвакуации при пожаре;
- в 59% организаций учения по гражданской обороне не проводятся.

При этом необходимо учитывать, что если из данных опроса убрать учреждения образования и здравоохранения, то тренировки по эвакуации при пожаре не проводятся более чем в 70% организаций. Кроме того, значительно снизится процент организаций, в которых тренировки и учения проводятся раз в полгода, поскольку многие представители организаций образования и здравоохранения отметили тренировки по эвакуации и в данном пункте опроса.

В целом, проведенный опрос показал, что обучение сотрудников организаций в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций во многом существует только на бумаге. Но ведь сформировать готовность человека к чрезвычайной ситуации можно только в процессе систематических занятий и тренировок. Другого пути просто не существует. И люди, в общем, понимают, что они не готовы к возможной ЧС. По крайней мере, по самооценке около 50% руководителей нештатных формирований ГО (НФГО) считают, что они не готовы к действиям в ЧС. А более 50% из них не смогут оказать первую помощь пострадавшему, что также является одним из показателей готовности к деятельности в ЧС.

Курсы ГО и УМЦ, УКП и другие образовательные структуры по обучению населения, обучают тех, кто пришел к нам, положительно мотивируют, но следующее обучение будет у слушателей через 5 лет. Согласно кривой забываемости Эббингауза, объем усвоенной информации через 10 часов после обучения составляет всего 35% изученного. Через месяц в голове остается всего 21% от изученного. Сколько же информации будут помнить слушатели через год?

Великий педагог Ушинский писал, что здание надо укреплять, когда оно еще стоит, а не пытаться чинить его, когда оно уже в руинах. Не проведение учений и тренировок, формальное обучение сотрудников - приводит к тому, что значительная часть населения психологически и фактически не готова действовать в условиях ЧС, даже во имя спасения собственной жизни.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Таким образом, в системе подготовки населения к чрезвычайной ситуации сложилась неоднозначная ситуация. Система создана, но в организационном плане и психолого-педагогическом обеспечении этой деятельности имеется много недостатков:

- занятия и тренировки с сотрудниками организаций должным образом не проводятся,
- занятия с большинством неработающего населения (за исключением учащихся и студентов) не проводятся.

Во многом это обусловлено противоречиями в законодательстве и нерешенными вопросами финансового обеспечения мероприятий гражданской обороны. Но в целом, это приводит к тому, что значительная часть населения психологически не уверена в способности государственной машины реализовать права, закрепленные в Конституции РФ – обеспечить безопасность населения в ЧС мирного и военного времени.

Исходя из поднятых проблем подготовки населения для ликвидации возникших «белых пятен» в этой системе, необходимо усилить контроль и надзор за выполнением мероприятий, связанных с противопожарной подготовкой. Это необходимо осуществлять широкомасштабно, пропагандируя и воспитывая в наших гражданах с малых лет культуру безопасного поведения. Усилить профилактические мероприятия по предотвращению пожаров, используя СМИ, информационные системы ОКСИОН (общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения), региональные, муниципальные и объектовые системы. По ним можно передавать информацию разъяснительного характера, связанную с особенностями пожаров, эвакуационными мероприятиями, инструктажами по действиям в случае возникновения пожара, про использование первичных средств пожаротушения, приемы и способы оказания первой помощи. Более активно вести правовую и патриотичную пропаганду с целью повышения активной и социально-ориентированной гражданской позиции граждан. Постоянно на занятиях в организациях вводить элементы, позволяющие повысить психологическую устойчивость к негативным факторам, возникающим при любом сценарии развития ЧС.

Пожары являются одним из самых распространенных ЧС, в основе которых лежат процессы горения и выделения продуктов горения (дым), образующих различные токсичные соединения. Это сложная обстановка, требующая максимальной реализации всех ресурсов человека, как физических, так и психических, чтобы не погибнуть самому и не дать погибнуть другим людям, пострадавшим при пожаре. Давайте будем

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

современными, грамотными людьми. Если мы все вместе, не надеясь, что кто-то это сделает за нас, возьмемся за решение проблем в данной области, то мы придем к тому, что создадим среду для создания особой культуры, жизненно нам необходимой - культуры безопасного поведения, передаваемой из поколения в поколение и закрепленной на законодательном уровне.

Список использованных источников

1. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ. Сетевой доступ из нормативно правовой системы «Консультант Плюс» URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения 08.04.2019)
2. О подготовке населения в области защиты от ЧС природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 4 сентября 2003 г № 547. Сетевой доступ из нормативно правовой системы «Консультант Плюс» URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44211/(дата обращения 08.04.2019)
3. Примерная программа курсового обучения различных категорий населения РФ, утвержденная министром РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, В.А. Пучковым от 22.02.2017 г. (№ 2-4-71-8-14) Сетевой доступ из нормативно правовой системы «Гарант» URL: <https://base.garant.ru/71788036/>(дата обращения 08.04.2019)
4. Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи [Электронный ресурс]: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 04 мая 2012 г. № 477н. Сетевой доступ из справочной системы «Первая помощь». URL: <https://rg.ru/2012/05/23/pervaya-pomosh-dok.html/>(дата обращения 08.04.2019)
5. Бурмистрова Е.В. Психологическая помощь в кризисных ситуациях (предупреждение кризисных ситуаций в образовательной среде): Методические рекомендации для специалистов системы образования. – М.: МГППУ, 2006. – 96 с.

**Деятельность общественных объединений пожарной охраны
на территории Самарской области**

О.В. Микушкин, П.Н. Коноваленко

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Самарская область является крупным промышленным регионом, на территории которой сосредоточено большое количество потенциально опасных объектов. Поэтому важнейшими задачами являются обеспечение защиты населения от чрезвычайных ситуаций и создание безопасных условий для жизнедеятельности граждан. От этого напрямую зависят состояние экономики, транспортной инфраструктуры, уровень жизни и комфорта населения, социальная стабильность в регионе.

Обеспечение необходимого уровня пожарной безопасности и минимизация потерь вследствие пожаров являются важными факторами устойчивого развития Самарской области. Важную роль, как в профилактике нарушений требований пожарной безопасности, так и непосредственно в тушении пожаров и загораний, в спасении людей и материальных ценностей во время огненного стихийного бедствия выполняют добровольцы.

Новый импульс развития пожарное добровольчество получило в 2011 году после подписания Президентом Российской Федерации закона «О добровольной пожарной охране», который определил новые организационно-правовые основы для создания добровольных пожарных формирований.

На территории Самарской области действует Закон Самарской области от 27 октября 2011 года № 110-ГД «О добровольной пожарной охране в Самарской области» (с изм. от 11.12.17).

Данный Закон регулирует отношения, связанные с обеспечением деятельности общественных объединений пожарной охраны в Самарской области и их подразделений, созданных на территориях городских округов и сельских поселений в Самарской области. Силы и средства, которых привлекаются органами исполнительной власти области для осуществления профилактики пожаров, спасения людей и имущества при пожарах, проведения аварийно-спасательных работ, оказания первой помощи пострадавшим, участия в тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ. А также предусматривает

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

систему мер правовой и социальной защиты добровольных пожарных и работников добровольной пожарной охраны территориальных подразделений добровольной пожарной охраны в Самарской области.

С целью оказания содействия муниципальным образованиям Самарской Губернской Думой разработан законодательный нормативный правовой акт для органов местного самоуправления «О мерах по созданию условий для организации добровольной пожарной охраны».

На территории Самарской области создано пять общественных объединений пожарной охраны, имеющих территориальные подразделения, принимающие участие в профилактике и тушении пожаров:

1. Самарское региональное отделение Всероссийской общественной молодежной организации «Всероссийский студенческий корпус спасателей»;
2. Самарское региональное общественное учреждение «Казачья добровольная пожарная команда» (далее – Казачья добровольная пожарная команда);
3. Региональное общественное учреждение «Добровольная пожарная команда «Служба спасения Самарской области» (далее – Служба спасения Самарской области);
4. Региональное общественное учреждение Самарской области «Добровольная пожарная команда - 01»;
5. Общественное учреждение «Добровольная пожарная команда Самарской области» (далее – Добровольная пожарная команда Самарской области).

Данные общественные объединения включены в реестр общественных объединений пожарной охраны Самарской области и имеют право на получение субсидий из бюджета Самарской области. Три из перечисленных общественных объединений пожарной охраны (Казачья добровольная пожарная охрана, Служба спасения Самарской области и Добровольная пожарная команда Самарской области) пользуются этим правом и получают субсидии из областного бюджета на содержание пожарной техники, пожарно-технического имущества и оборудования, страхование и материальное стимулирование добровольных пожарных [3].

Объем субсидий из областного бюджета в 2017 году и в 2018 году предусмотрен в сумме по 3 миллиона 900 тысяч рублей на каждый год. В том числе Казачьей добровольной пожарной охране – 3

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

миллиона 300 тысяч рублей; Службе спасения Самарской области – 150 тысяч рублей; Добровольной пожарной команде Самарской области – 450 тысяч рублей.

Порядок предоставления данных субсидий определен постановлением Правительства Самарской области от 27 ноября 2013 года № 678 (редакция от 19 сентября 2017 года) «Об утверждении государственной программы Самарской области «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах в Самарской области» на 2014-2019 годы»[3].

Постановлением Правительства Самарской области от 12 октября 2012 года № 519 «Об утверждении Порядка предоставления за счет средств резервного фонда Правительства Самарской области мер социальной защиты добровольным пожарным, работникам добровольной пожарной охраны территориальных подразделений пожарной охраны в Самарской области и членам их семей» определен механизм предоставления за счет средств резервного фонда Правительства Самарской области мер социальной защиты добровольным пожарным, работникам добровольной пожарной охраны территориальных подразделений пожарной охраны в Самарской области и членам их семей, в частности, предусмотрены выплаты из областного бюджета в случае полученияувечий добровольными пожарными или в случае гибели при выполнении ими задач по тушению пожаров на территории Самарской области [3].

Для противопожарного прикрытия отдельных территорий городского округа Самара, Администрацией городского округа Самара заключены соглашения о сотрудничестве с общественными объединениями пожарной охраны по обеспечению пожарной безопасности сельских поселений муниципальных районов.

Финансирование подразделений добровольной пожарной охраны в рамках муниципальной поддержки в 2017 году составило 13 миллионов 756 тысяч рублей.

На территории области действуют 928 территориальных подразделений добровольной пожарной охраны (746 дружин и 182 команды), объединяющих более 16,7 тысяч человек. В арсенале добровольной пожарной охраны – 987 единиц различной пожарной техники, в том числе 472 мотопомпы. В минувшем году добровольные пожарные команды выезжали на пожары и возгорания 756 раз (20,8% от общего количества выездов), причём собственными силами им

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

удалось ликвидировать 289 пожаров, в 424 случаях именно они прибывали на место возгорания первыми [2].

Подразделения ДПО созданы в 100% муниципальных районов и городских округов Самарской области и ими прикрыто 31,7% территории с населением 8,8%.

В первом полугодии 2018 года подразделения ДПК выезжали на пожары и загорания 760 раз, что составило 15,01% от общего количества выездов подразделений пожарной охраны на пожары и загорания, в 271 случае пожары добровольными пожарными командами были ликвидированы самостоятельно [1].

Согласно утвержденного Губернатором Самарской области плана привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны для тушения пожаров в Самарской области (далее-План), в него включены 148 подразделений ДПК. В настоящее время на основании Плана разработаны расписания выездов пожарных подразделений в каждом муниципальном районе Самарской области [1].

По вопросам становления и развития добровольной пожарной охраны муниципальными образованиями Самарской области принят 341 нормативно-правовой акт по всем направлениям ее создания.

Обучение добровольцев проводится по разработанным программам на базе пожарно-спасательных подразделений Самарской области. Типовые программы для подготовки добровольных пожарных формирует территориальный орган Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – орган, специально уполномоченный решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъекту Российской Федерации Самарская область. Программа предусматривает тематику по освоению добровольными пожарными навыков в профилактике пожаров и их тушении, имеющимися на вооружении добровольных формирований техническими средствами, а также спасение людей и имущества при пожарах. При освоении учебных программ, добровольные пожарные в обучении ориентированы на успешное выполнение стоящих перед каждым добровольцем задач в области обеспечения пожарной безопасности. Руководители образовательных организаций, на базе которых осуществляется обучение, самостоятельно выбирают тематику, организационные формы и методы обучения, а также средства обучения с учетом факторов

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

определяющих особенности деятельности добровольных пожарных команд и дружин. Такими факторами для той или иной категории добровольцев может быть следующее:

- социально-экономическая характеристика поселений по месту расположения и функционирования добровольных пожарных формирований;
- тактико-технические характеристики используемой техники добровольными пожарными формированиями, использование первичных средств пожаротушения;
- объем и характер работы по профилактике пожаров добровольными пожарными по месту функционирования;
- состав и организационная форма деятельности добровольных пожарных и добровольных формирований;
- организация взаимодействия с другими службами поселения (предприятия) по вопросам профилактики и тушения пожаров, и др.

Проведение занятий с добровольными пожарными организуют начальники местных пожарно-спасательных гарнизонов, которые проводятся на базах образовательных организаций, а также подразделений пожарной охраны имеющих право осуществлять тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ и формированиях добровольной пожарной охраны.

В целях пропаганды и развития добровольной пожарной охраны, в соответствие с приказом Центрального Регионального Центра, с 2012 года на территории Самарской области среди добровольных пожарных формирований регулярно проводятся соревнования на звание «Лучшее подразделение».

Главное управление МЧС России по Самарской области постоянно проводит работу с руководителями общественных объединений пожарной охраны и администрациями органов местного самоуправления по вопросам заключения соглашений о взаимодействии и совместных действий по тушению пожаров, спасению людей и имущества при пожарах в Самарской области.

Привлечение добровольных пожарных для совместного дежурства в подразделениях государственной противопожарной службы Самарской области показывает, что это положительно сказывается на улучшении временных показателей по локализации и ликвидации пожаров.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Список использованных источников

1. Добровольная пожарная охрана. [Электронный ресурс]. – URL: http://spasenie112.ru/interact_structures/voluntary_fire_service/ (дата обращения: 07.11.18).
2. Заседание «круглого стола» на тему «О реализации Закона Самарской области «О добровольной пожарной охране в Самарской области»: проблемы и пути их решения», состоявшемся 27 октября 2017 года. [Электронный ресурс]. – URL: <http://samgd.ru/contents/198942/> (дата обращения: 07.11.18).
3. Рекомендации участников заседания «круглого стола» на тему «О реализации Закона Самарской области «О добровольной пожарной охране в Самарской области»: проблемы и пути их решения» от 27 октября 2017 года / Интернет-портал Самарской Губернской Думы и представительных органов муниципальных образований в Самарской области. [Электронный ресурс]. – URL: <http://asozd.samgd.ru/contents/200197/> (дата обращения: 07.11.18).

Оценка психоэмоциональной устойчивости кадрового персонала строительства объектов, обеспечивающих безопасность России в Арктике

**М.А. Берсенева, С.П. Амельчугов, Н.Ю. Клиндух,
Е.В. Данилович, Е.Ю. Гуменная, И.И. Терехова**

Сибирский федеральный университет

Анализ особенностей строительных организаций, работающих в арктических условиях, позволил выявить основные особенности подбора персонала, необходимость уделять особое внимание психоэмоциональной устойчивости при приеме строительного персонала на работу. От стабильность трудового коллектива зависит эффективность производства.

Трудовой (производственный) коллектив – это совокупность людей, объединенных целью, общим действием для производства товаров и услуг в рамках предприятия в независимости от его организационно-правовой формы собственности. Под стабильностью трудовых коллективов понимается постоянство состава работников предприятия, которое основано на целостности общественных и личных интересов и являющееся одним из условий эффективной организации производства и успешного функционирования организации. При стабильности трудовых коллективов в них появляются устойчивые внутрипроизводственные связи, формируются высококвалифицированные кадры, которые в совершенстве овладевают техникой и технологией производства.

Оптимальная стабильность коллектива - это закрепляемость работников за определенными участками работы в той мере, в которой это определено потребностями производства и интересами личности. Она достигается в том случае, если работающие занимают рабочие места, в максимальной степени соответствующие их стремлениям и желаниям.

Регулирование текучести персонала является одним из основных факторов, определяющим стратегический успех, устойчивость и стабильность развития предприятий, поскольку ключ к поддержанию конкурентоспособности организации — производительность рабочей силы, человеческий капитал, конкурентоспособность работников. Более того, природные ресурсы, капитал организации - это ресурсы, требующие вмешательства человека для производства стоимости. Тем

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

самым прибыль организаций все больше зависит от конкурентоспособности человеческих ресурсов

Профессиональный отбор специалистов для работы в экстремальных условиях, получил широкое распространение во многих странах мира.

После анализа текучести кадров предприятий, работающих в экстремальных условиях, для кандидатов были разработаны тестовые показатели, основанные на четырех факторах:

- эмоциональная адаптированность;
- самоконтроль;
- интеллектуальная эффективность;
- межличностные коммуникации.

Важное место занимает физические возможности человека.

Научно-валидизированные методы отбора могут давать безошибочное предсказание последующей профессиональной успешности кандидата на работу.

Многие ошибки, совершаемые при принятии решений о годности к работе, остаются незамеченными из-за того, что не всегда проводятся исследования по валидизации оценочной процедуры. Лица, принимающие решения, не получают обратной связи для того чтобы оценивать успешность своей системы профотбора. Кроме того, большое количество ошибок при отборе не проверяется, так как отвергнутые кандидаты в дальнейшем не наблюдаются в психодиагностических центрах.

Наиболее высокую валидность (достоверность сведений) дают измерения когнитивных способностей (интеллект и связанные с ним конструкты — $\rho = 0,45$), но они более применимы для оценки обучения и не дают достаточно точного предсказания успешности в работе, а тем более успешности в экстремальных условиях, где на первый план выступают личностные характеристики. Личностные тесты имеют еще меньшую валидность — $\rho = 0,15$ (плохое знание профессий, недостаток подобранных методов). Рекомендации и служебные характеристики имеют валидность — $\rho = 0,18$, профессиональные пробы — $\rho = 0,30$, биографические опросники — $\rho = 0,37$, стажировка — $\rho = 0,44$.

Таким образом, целесообразно формировать команды для работы в экстремальных условиях из работников, имеющих определенный опыт и стаж работы в смежных профессиях, физически здоровым.

В этой связи задачей психологического отбора к любым профессиональным действиям, и особенно к действиям в

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

экстремальных условиях, является определение предрасположенности кандидата к профессиональной деятельности, которая будет способствовать развитию перечисленных качеств. В случае жесткого отбора (годен — не годен) вопрос стоит следующим образом: кто из множества кандидатов подходит на определенную должность или работу? Таким образом, психологический отбор предполагает переформулирование вопроса: какой вид деятельности наиболее подходит конкретному человеку?

Как правило, профессиональный отбор кандидатов для действий в экстремальных условиях включает несколько этапов.

Первый этап — изучение социально-правового аспекта (возраст, образование, служба в армии, регистрация по месту жительства и т.п.), правового и морально-этического (лояльность профессии, отсутствие негативных биографических данных, компрометирующих поступков, связей и др.)

Второй этап — медицинский отбор (явная или скрытая патология, углубленное исследование психической сферы).

Третий этап — психологический отбор, в результате которого выявляются психопатологии и профессионально важные качества.

Психологический паспорт сотрудника, отобранного для работы в экстремальных условиях, оформляется психологом. В паспорт включаются биографические данные кандидата, имеющийся опыт работы в экстремальных условиях, особенности адаптации к экстремальным условиям, уровень работоспособности, факты оказания психологической помощи и их причины, коммуникабельность, результаты психодиагностических обследований, сведения об интересах и увлечениях, самооценке характера, наличии в прошлом состояний психологической дезадаптации, психосоматических расстройств, особенностей (акцентуаций) поведения, взысканий, дополнительная психологическая информация.

**Механизмы публичного выступления при проведении
противопожарной пропаганды**

A.P. Кружков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В настоящее время в обществе сложилась неоднозначная ситуация к вопросам обеспечения пожарной безопасности. С одной стороны, общественный резонанс по недавно произошедшим пожарам в торговых центрах страны, с другой не готовность (а порой и нежелание) самого населения и должностных лиц объектов различных форм собственности соблюдать требование пожарной безопасности. Это убедительно показывает и статистика по пожарам, где из года в год, доминирует в качестве основной причины пожаров - неосторожное обращение с огнем. Чтобы снизить количество пожаров по этой причине не достаточно только одного ужесточения законодательства в области пожарной безопасности и внедрения новых форм осуществления надзорной деятельности.

В настоящее время действующее законодательство направлено на снижение избыточных барьеров на пути предпринимательской деятельности в области осуществления контроля (надзора). Также невозможно осуществить постоянный контроль и за соблюдением требований пожарной безопасности в жилом секторе. Всё отдаётся на совесть самих собственников жилых помещений. Следовательно, без участия самого населения мы не сможем достигнуть положительных результатов по снижению количества пожаров из-за неосторожного обращения с огнем.

Чтобы достигнуть данной цели, необходимо, внедрять в сознание масс культуру безопасного поведения. Каждый человек должен обладать необходимым минимальным набором знаний в области пожарной безопасности, осознано относится к их соблюдению. Одним из главных направлений деятельности ГПС МЧС России является работа по проведению противопожарной пропаганды и агитации. Именно пропагандистская деятельность является решающим фактором в деле предотвращения пожаров и гибели людей. Противопожарная пропаганда позволяет на научной основе воздействовать на различные слои населения с учетом их социального статуса и возрастных характеристик. Поможет населению овладеть необходимым минимальным набором знаний в области пожарной безопасности.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Среди всех видов противопожарной пропаганды, наверное, самой финансово мало затратной, но вместе с тем всем весьма эффективной, является устная пропаганда. Данный вид пропаганды позволяет с помощью живого слова, непосредственно здесь и сейчас воздействовать на массовое сознание населения в процессе публичного выступления. К публичным выступлениям традиционно относят: профилактические беседы, лекции, консультации и т.д. на противопожарную тематику. Однако, любое публичное выступление, если мы хотим, чтобы оно достигло поставленных целей, требует определённых навыков в его организации и проведении.

Знатоки пропагандистской деятельности выделяют следующие этапы публичного выступления: подготовка к выступлению, непосредственное выступление перед аудиторией, заключительная часть. Рассмотрим каждый из этих этапов более подробно.

И так, первый этап – подготовительный. Любое публичное выступление должно начинаться с его подготовки, так как от этого зависит весь дальнейший ход и успех выступления. На этом этапе осуществляется подбор темы беседы и сбор необходимой информации. Тему и информацию необходимо выбирать такую, чтобы она соответствовала определенному составу аудитории (по социальному статусу, профессиональному, возрастному и т.д.). Чтобы показать актуальность представляемой тематики выступления, заранее подбирают статистические данные по пожарам и примеры из практической деятельности. Также необходимо заранее определить примерный стиль поведения группы, чтобы заранее выбрать свой стиль выступления и быть психологически готовым к провокациям со стороны неформальных лидеров аудитории, задающих провокационные вопросы. Для этого изучите всесторонне все технические вопросы представляемой тематики. Древнеримский политический деятель, оратор и философ М.Т. Цицерон сказал: «Ораторское искусство немыслимо, если оратор не овладел в совершенстве предметом, о котором собирается говорить». Досконально проработайте те моменты в своем выступлении, на которые могут возникнуть спорные вопросы, и заранее подготовьте на них ответы.

Обязательно необходимо составить краткий план и тезисы своего выступления, в соответствии с логическими законами представления информации, которые должны содержать: вступление, основную и заключительную часть.

Во вступительной части необходимо показать актуальность представляемой тематики выступления. Она должна настроить аудиторию

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

к позитивному восприятию материала. Приведите статистику и описание недавно произошедших пожаров, получивших наибольший общественный резонанс. Подберите первые и последние фразы своего выступления. Они должны быть яркими, запоминающимися, содержать призыв к действию.

Следующий этап – непосредственное выступление перед аудиторией. На данном этапе публичного выступления необходимо использовать определенные психологические приемы, так или иначе направленные на формирование необходимых убеждений у слушателей: психологическое заражение, внушение, подражание и убеждение.

Психология заражения – характеризуется бессознательной подверженностью необходимой информацией. Пропагандист, как бы передает свое эмоциональное состояние слушателям. Иногда достаточно эмоционально высказаться по проблемному или актуальному вопросу, чтобы получить необходимую поддержку аудитории.

Внушение – психологическое воздействие на человека, в результате которого аудитория уже некритически воспринимает нужную нам информацию. Достигается это путем использования вербальных средств воздействия (эмоционально насыщенным, повелительным тоном с соответствующей интонацией и ритмом) и невербальными средствами общения (жесты, мимика, взгляд, движения). Так меняя тембр голоса можно подчеркивать важность той или иной фразы, внушая тем самым ее основные посылки.

Подражание – психологическое воздействие, в результате которого слушатели спонтанно начинают следовать образу мыслей выступающего. При том они даже не догадываются об этом. В этом случае можно использовать необходимый для подражания образ. То есть привести пример, своевременного и правильного использования первичных средств пожаротушения, при тушении загорания.

Убеждение – основывается на логически построенном алгоритме рассуждений, который понятен всем членам аудитории. Целью убеждения должно стать принятие аудиторией необходимых нам взглядов и точек зрения.

Любое публичное выступление должно соответствовать определенным требованиям:

1. Ясность и точность. Аудитория должны четко понимать все то о чем говорит выступающий. Необходимо излагать информацию простым доступным языком.

2. Последовательность. Информацию следует преподносить следующим образом: от простого к сложному, от известного факта

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

к неизвестному. Распределите время выступления, отводимое на вводную часть, основную часть и заключительную часть. Учтите при этом, что внимание у большинства слушателей сосредоточено в диапазоне 20-30 минут вашего выступления. Дальше начинается снижение внимания. Следовательно, самая необходимая информация должна быть доведена в этом временном диапазоне.

3. Использование языковых средств выразительности. Для того чтобы выступление вызвало необходимый эффект, надо понимать, что устная речь значительно отличается от письменного изложения информации. Как правило, механическое зачитывание текста воспринимается аудиторией в негативном свете.

Для того чтобы ваша устная речь была выразительной, необходимо задействовать все имеющиеся языковые возможности, используя при этом различные сравнения, образы, эпитеты, каламбуры, метафоры, приемы убеждения. Однако чтобы воспользоваться всеми этими возможностями необходимо помнить следующие условия:

- выразительности речи невозможно добиться, мысля шаблонно или по стандарту;
- в речи оратора должен прослеживаться явный интерес, к той тематике, о которой идет речь;
- без хорошего знания языковых возможностей невозможно добиться хороших результатов;
- необходимо постоянно тренировать свои речевые навыки, учиться контролировать свою речь, выделяя в ней выразительные и шаблонные моменты.

4. Активизация внимания аудитории. Для активизации внимания, аудитории можно задать не слишком сложный, но интересный вопрос, который заставил бы аудиторию начать мыслить. Например: «почему номер пожарной охраны 01» или «почему пожарное ведро имеет конусообразную форму». В нужных моментах своего выступления, чтобы подчеркнуть значимость информации или привлечь к себе внимание можно изменить тембр или силу голоса. Не надо забывать и о зрительном контакте с аудиторией. Необходимо периодически останавливать свой взгляд в течение 3 секунд на каждом слушателе, как бы показывая, что вы лично для него это рассказываете и приглашаете его принять участие в выступлении.

5. Культура речи. Речь сотрудника органов ГПН должна быть культурной, так как очень часто его работа связана с публичными выступлениями в ходе проведения противопожарной пропаганды. В речи

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

выступающего не должно быть слов-паразитов, необходимо избегать неуместных пауз, неправильно поставленных ударений, жаргонизмов. Всякое публичное обращение к аудитории должно отличаться точностью, ясностью, чистотой, логичностью и т. д. Совокупность этих свойств называют культурой речи.

6. Техническая грамотность. В выступлении необходимо использовать правильные названия и определения технологических процессов, агрегатов, оборудования о которых собираетесь вести речь.

7. Использование невербальных средств. Огромную роль в процессе выступления играют также невербальные средства (жесты, мимика, тип выбираемой позы и др.). Так, при помощи жестов вы сможете подчеркнуть смысл сказанного, обратить внимание на самое важное. Однако пользоваться ими надо только тогда, когда в этом есть необходимость. Если вы будете на протяжении всего выступления жестикулировать руками, то это будет выглядеть смешно. Необходимо помнить, что не каждая сказанная вами фраза нуждается в жестикуляции. Кроме того надо помнить, что применяемые жесты должны пониматься однозначно, поскольку при неправильном толковании жестов могут возникнуть неприятные обстоятельства.

Первое, что необходимо выразить при помощи взгляда – это ваше теплое отношение к аудитории. Избегайте поз со скрещенными руками. Данная поза считается жестом «скрытности». Почексывание указательным пальцем правой руки места под мочкой уха или боковой части шеи, говорит о сомнении и неуверенности оратора.

Найдите выгодное положение в пространстве. Выбирайте положение по центру помещения, или близко к центру. Не отходите в угол, не стойте с краю, не отходите к дальнему краю сцены. Помните, ваша задача – расположиться так, чтобы показать себя в самом выгодном свете, а также обеспечить комфортное восприятие для всей аудитории.

8. Использование наглядных пособий. Использование при выступлении таблиц, графиков, схем вносит разнообразие в выступление, привлекает внимание к наиболее важным моментам, активизирует познавательную деятельность.

9. Заключительный этап - окончание выступления. Как начало выступления, так и его завершение считается наиболее важным в публичном выступлении. Аудитория наиболее отчетливее запоминает первые и последние фразы. Поэтому завершающей частью выступления должно быть краткое подведение всего сказанного и призыв к действию.

СЕКЦИЯ 1. «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Обязательно поблагодарите аудиторию за внимание и попросите задавать вопросы, если они появились в ходе вашего выступления.

Подводя итог сказанному, хочется отметить, что противопожарная пропаганда и агитация является мощным инструментом профилактики пожаров и их опасных последствий. Она позволяет сделать бессильное само по себе слово, могучим и неотразимым. Публичные выступления являются частью управленческой деятельности любого инспектора государственного пожарного надзора. Поэтому, у противопожарной пропаганды большое будущее, так как только она может компенсировать объективную сложность проведения проверок объектов защиты.

Список использованных источников

1. Кружков А.П., Лазарев А.А., Пуганов М.В., Сидоркин В.А., Шадрунов Р.А. Учебное пособие с грифом «Допущено». Организация противопожарной пропаганды органами государственного пожарного надзора. Ивановский институт ГПС МЧС России, 2011. – 125 с.
2. Руденко А.М. Деловые коммуникации: учебник / А.М. Руденко. – Ростов н/Д : Феникс, 2013. –350 с.
3. Жернакова М.Б. Деловые коммуникации : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / М. Б. Жернакова, И. А. Румянцева. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 370 с.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

О роли сетевых информационных систем в деятельности пожарной охраны МЧС России

O. С. Малютин

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Введение

Работа органов управления пожарными подразделениями, как в условиях повседневной деятельности, так и в условиях оперативной работы по тушению пожаров связана с необходимостью обработки значительных объемов информации, что продиктовано сложившейся системой управления и особенностями самой профессии.

Так руководитель тушения пожара (далее – РТП) в течение всего периода реагирования собирает и обобщает следующие сведения: обстановка на месте пожара, наличие и состояние людей, наличие водоисточников, пути следования, оперативно-тактическая характеристика объекта и так далее. Причем работать с информацией приходится в экстренном режиме – максимально быстро и в условиях стресса.

Еще один пример – начальник пожарного подразделения. Он работает в более спокойной обстановке, в режиме повседневной деятельности. Однако, объемы информации с которыми ему приходится еще более значительны нежели при тушении пожаров. Если должностные лица на пожаре выполняют в основном единственную задачу – тушение пожара – и все их действия связаны в первую очередь с ней, то в режиме повседневной деятельности задач становится очень много. Начальнику подразделения приходится заниматься: профессиональной подготовкой, организацией тушения пожаров, пожарной техникой, охраной труда, материально-техническим обеспечением, кадровой работой, формировать отчеты, издавать приказы, организовывать деятельность подчиненных выстраивая систему управления. Безусловно часть объемов работы руководитель делегирует своим подчиненным, однако, объемы информации все-же слишком велики.

Обычно источниками информации являются различные формализованные и неформализованные документы. Например,

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

для получения сведений о источниках водоснабжения используются планшеты водоисточников вывозимые на каждом пожарном автомобиле.

Рассмотрим этот пример более подробно. В наиболее идеализированном случае предполагается что РТП, равно как и любой член боевого расчета должен знать наизусть расположение всех водоисточников в районе выезда. Однако практика показывает, что это далеко не так. Для того что бы выучить точное расположение и характеристики всех пожарных гидрантов района, которых может быть до тысячи, уходит несколько лет. Специальных методов подготовки личного состава в данном направлении не существует. Кроме того, знание о водоисточниках в своем районе выезда не предполагает аналогичного знания о водоисточниках в соседних районах. Ротация кадров так же способствует снижению общей подготовленности личного состава за счет убыли наиболее опытных сотрудников пожарной охраны и их замены молодыми кадрами.

На сегодняшний день эти проблемы решаются за счет использования планшетов водоисточников вывозимых на каждом основном пожарном автомобиле. Однако, все же это решение не является абсолютным, так как планшеты имеющие печатную форму не отражают реального состояния пожарных гидрантов – они лишь представляют состояние сложившееся к некому моменту. В случае же если с этого момента прошло достаточно много времени фактическое состояние водоисточника может измениться – он может выйти из строя или наоборот быть отремонтирован, могут измениться его технические показатели, может быть перекрыта вода и т.д.

Кроме того, планшеты являются обособленным инструментом помогающим при тушении пожаров. А между тем система учета источников противопожарного водоснабжения сложившаяся в подразделениях пожарной охраны гораздо шире. Она включает в себя журналы учета состояния водоисточников, графики проверок, схемы размещения водоисточников в документах предварительного планирования и на карте района выезда, переписку по вопросам водоснабжения и так далее. Все эти части системы связаны между собой лишь посредством человеческого разума – прямого взаимного влияния они не оказывают. Как итог, в случае появления изменений в состоянии системы противопожарного водоснабжения, сотрудник пожарного подразделения вынужден самостоятельно вносить

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

необходимые корректировки во все ее элементы - журналы, списки, планшеты и прочее. Такой подход не только приводит к необходимости проведения значительного объема ручного труда, но и чреват ошибками продиктованными «человеческим фактором».

Из данного примера видна несовершенность сложившейся системы учета противопожарного водоснабжения. Вместе с тем можно говорить, что аналогичные проблемы встречаются во всех системах управления пожарно-спасательными подразделениями – оперативного управления, материально-технического обеспечения, профессиональной подготовки и так далее.

Имеющийся опыт решения подобных проблем на промышленных и торговых предприятиях, а также богато представленный на рынке ассортимент компьютерных систем автоматизации управлеченческих процессов показывают, что наиболее подходящим для решения текущих проблем и перспективным с точки зрения совершенствования деятельности направлением является автоматизация систем управления при помощи сетевых информационных технологий.

Сетевые информационные технологии

В 1960-е г. появились первые вычислительные сети (ВС) с ЭВМ. С этого времени собственно и появляются сетевые информационные технологии, объединяющие сбор, хранение, передачу и обработку информации на ЭВМ с техникой связи. К концу XX в. компьютеры и специальное коммуникационное оборудование соединили компьютеры не только в локальные, городские, государственные, но и в международные сети, что способствовало появлению глобальной телекоммуникационной вычислительной и информационной среды. Ныне практически нет такой предметной области, где бы ни применялись сетевые информационные технологии. Сетевые технологии решают проблемы оперативного доступа различных категорий пользователей к информации в независимости от места ее нахождения.

Теоретические исследования и практический опыт позволили не только повсеместно внедрять новые информационные технологии в любые сферы жизнедеятельности общества, но и сформировали и научно обосновали основные принципы создания информационных сетей.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Сеть (англ. «Network») – это взаимодействующая совокупность объектов, связанных друг с другом линиями связи.

Два ключевых достоинства сетевых информационных технологий:

- Централизация данных
- Совместный доступ

Сетевые информационные технологии за счет централизации данных обращающихся в рассматриваемой системе позволяют построить более эффективную систему управления. Такая система позволяет пользователю редактировать данные всего один раз, вместо того, что бы изменять их во всех элементах системы, где они упомянуты. Все изменения сведений данной системы мгновенно отражаются во всех ее элементах.

Перспективы применения сетевых информационных технологий в пожарной охране

Перспективы применения подобных систем представляются весьма обширными. Понимание единства природы имеющихся в различных системах управления пожарными подразделениями недостатков демонстрирует применимость систем управления на основе информационных технологий в любой из них.

Уместно говорить о двух направлениях создания систем управления с использованием сетевых технологий:

- для управления повседневной деятельностью подразделений;
- для оперативного управления при тушении пожаров и ликвидации ЧС.

В Научно-техническом центре ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России была проведена работа по составлению списка возможных подсистем системы повседневного управления пожарного подразделения [1, стр.79]. Согласно результатам этой работы можно выделить следующие подсистемы в целом совпадающие с направлениями деятельности подразделения:

- Автоматика;
- Охрана труда;
- Пожарно-техническое вооружение (ПТВ);
- Личный состав;
- Оперативная деятельность;
- Газодымозащитная служба (ГДЗС);
- Документы предварительного планирования (ДППД);

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

- Оперативно-тактическая характеристика района выезда (ОТХ);
- Справочник;
- Повседневная деятельность;
- Документооборот;
- Снабжение и обеспечение;
- Профессиональная подготовка;
- Рукавное хозяйство;
- Планирование деятельности;
- Источники наружного противопожарного водоснабжения (ИНППВ);
- Оперативная обстановка.

С точки зрения создания систем управления с использованием сетевых технологий для решения оперативных задач при тушении пожаров наибольший интерес представляют в ближайшей перспективе системы доступа к данным о ИНППВ, ДППБД и ОТХ зданий и сооружений в районе выезда.

В отдаленной перспективе эффективным представляется создание систем тактического управления пожарными на месте вызова. Такие системы могли бы объединять вышеперечисленные системы как оперативного, так и повседневного управления и системы сетевентрического управления. Этот подход позволил бы существенно повысить эффективность деятельности пожарной охраны.

Вместе с тем, не стоит и излишне идеализировать сетевые информационные системы. Анализ проведенный в работе [1] показал, что задача внедрения таких систем является куда более сложной и комплексной нежели может показаться.

Во-первых, эффективное внедрение любой системы автоматизации невозможно без изменения управленческой парадигмы. Иначе существующие методы управления создававшиеся в докомпьютерную эпоху просто не смогут быть адаптированы для работы в новых условиях.

Во-вторых, при разработке сетевых систем необходимо обратить пристальное внимание на вопросы безопасности, так как общедоступность предполагает и повышенный уровень подверженности внешним угрозам – хищению и порче важной информации от которой зависит успешное тушение пожаров и спасение человеческих жизней.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

В-третьих, нельзя не учитывать высокую степень зависимости современных информационных технологий в России от зарубежных производителей.

И наконец, в-четвертых логичным следствием как особенностей разработки информационных технологий, так и вышеперечисленных аспектов является финансовая сторона вопроса. Решение задачи создания эффективной системы автоматизации управления пожарно-спасательными подразделениями на основе сетевых технологий представляется довольно затратным мероприятием и должно решаться на основе четко проведенной экономической оценки.

Заключение

Внедрение сетевых информационных систем в деятельность пожарной охраны МЧС России, несмотря на некоторые проблемы и сложности, продиктованные как представляется новизной технологии, представляется крайне перспективным направлением совершенствования деятельности. Роль таких технологий заключается в централизации управлеченческих процессов и, как следствие, снижении их трудоемкости.

Список использованных источников

1. Отчет о научно-исследовательской работе, «Разработка технического задания на создание программного комплекса для автоматизации административно-управленческой деятельности подразделений местного пожарно-спасательного гарнизона (на примере гарнизона г. Красноярска)» / Отчет о научно-исследовательской работе // Сибирская академия ГПС МЧС России, 2017г. 153с.

Мониторинг послепожарных вегетационных и тепловых аномалий в условиях криолитозоны по спутниковым данным

Н.Д.Якимов¹, О.И. Пономарев², Е.И. Пономарев³

¹*СФУ, Институт Экологии и географии*

²*СФУ, Институт инженерной физики и радиоэлектроники*

³*Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН*

Введение

В современных условиях наблюдается тенденция увеличения числа и площадей лесных пожаров [1–3]. После пожаров, как правило, длительное время наблюдаются аномалии теплового режима поврежденных территорий, вызванные снижением показателей альбедо, на участках пройденных огнем [1, 4]. Аномалии теплового баланса могут быть критичными для экосистем, а также техногенных и социальных объектов в условиях криолитозоны. Детальный мониторинг, в частности, с привлечением спутниковых средств контроля, позволит моделировать динамику тепловых процессов в верхних горизонтах почвы и прогнозировать возможные изменения в закономерностях функционирования сезонно-тальных слоев. Этот вопрос в настоящее время имеет большую актуальность, особенно при изучении стабильности лесных экосистем бореальной зоны Сибири [5, 6], имеющих важное экологическое, хозяйственное и социальное значение [7].

В данной работе представлены результаты анализа температурных показателей пирогенно нарушенных участков в лиственничных лесах Эвенкии, выполненные по материалам спутниковой съемки за 2017–2018 год. Основная цель – оценить степень изменения альбедо (через показатель NDVI) и тепловых характеристик послепожарных участков на различных стадиях послепожарной сукцессии.

Исходные данные

В работе использованы материалы спутниковой съемки Terra/MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) с пространственным разрешением 250 м. Использовались стандартные продукты MODIS уровня обработки L2G и L3 (описание доступно на сайте https://lpdaac.usgs.gov/dataset_discovery/modis). Откалиброванные ежедневные данные об альбедо поверхности в диапазонах $\lambda_1 = 0,620$ –

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

0,670 мкм (канал 1, MODIS) и $\lambda_2 = 0,841\text{--}0,876$ мкм (канал 2, MODIS) были получены из стандартного продукта MOD09GQ (USGS: [сайт]. URL: https://lpdaac.usgs.gov/dataset_discovery/modis/modis_products_table/mod09gq_v006). Ежедневные попиксельные данные о температуре поверхности в диапазоне $\lambda_3 = 10,780\text{--}11,280$ мкм (31 канал, MODIS) вычислялись из продукта MOD11A1. Анализ усредненных значений проводился для 11 участков после пожаров в лиственничниках на территории Эвенкии в сравнении фоновыми значениями ненарушенных участков за период времени от 3 декады мая до 3 декады сентября. На основе полученных данных вычисляли показатель NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) и значения температурных аномалий, как в абсолютных значениях, так и в процентах по отношению к фоновым значениям. Географические координаты района исследования – от 58,5–60,4 С.Ш., от 104–107,5 В.Д. Район расположен на Среднесибирском плоскогорье, рельеф преимущественно горный. Нарушенные лесные участки представлены послепожарными лиственничниками кустарничково-лишайниково-зеленомошными. Временной интервал возникновения пожаров с июня по август 2017г., таким образом, исследованы особенности состояния участков после одного года восстановления. Площадь исследуемых участков сильно отличается, от условно малых, до экстремально больших и варьирует в пределах от 2,8–80 тыс. га. Это обеспечивает наличие всех категорий пожаров по площади в данной выборке [8]. Высокой горимости, в лесах такого района и схожих с ним, способствует целый ряд факторов, таких как малое биологическое разнообразие растительности, небольшое количество осадков, низкая влажность воздуха при высокой температуре воздуха [7]. Эти особенности способствуют наиболее быстрому высыханию лесных горючих материалов, что повышает возможность возникновения пожаров и распространения их на большие территории. На этой территории пожары нередко классифицируются, как ландшафтные [4].

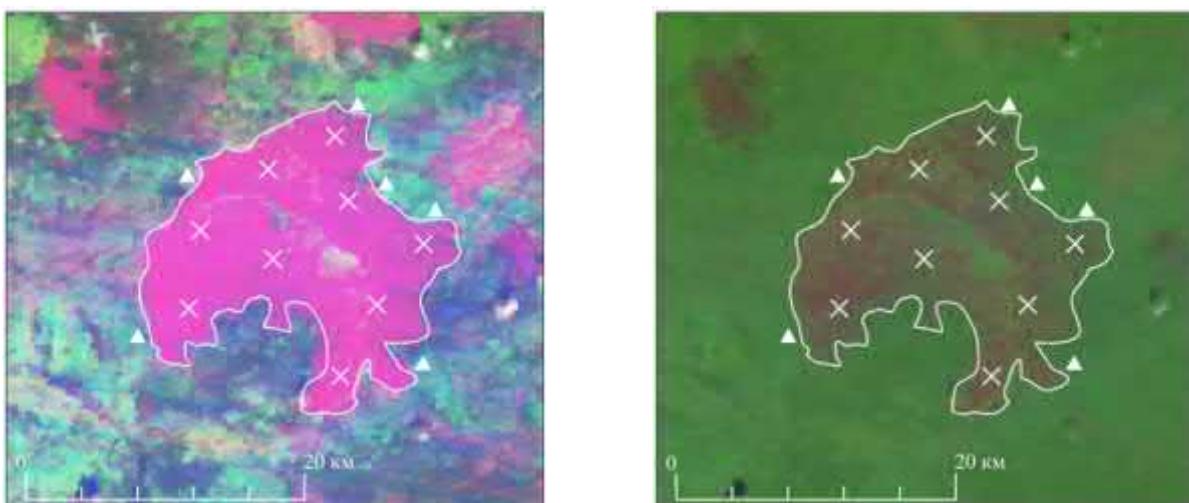


Рисунок 1. - Пример спутникового снимка пожара в исследуемой выборке. Условными знаками зафиксированы точки сбора данных о температуре и альбедо подстилающей поверхности внутри полигона пожара (X), так и фоновые значения в непосредственной близости (▲).
По материалам спутниковой съемки Terra/MODIS. Эвенкия, 2018 г.

Методы исследования

Для оценки вариации альбедо и температурных показателей были использованы усредненные значения альбедо поверхности в диапазоне $\lambda_1 = 0,620\text{--}0,670$ мкм (канала 1, MODIS) и $\lambda_2 = 0,841\text{--}0,876$ мкм (канал 2, MODIS). Температурные значения в тепловом канале с диапазоном $\lambda_3 = 10,780\text{--}11,280$ мкм (канал 31, MODIS) для нарушенных участков, определялись на основе замеров в 5–10 точках в границах полигона. Отдельно выполнялись усреднения для каждого из 11 рассмотренных послепожарных лесных участков. Также были подсчитаны средние фоновые значения отдельно по каждому пожару для каждой декады сезона, по которым были доступны информативные спутниковые снимки (Таблица 1). В качестве фоновых значений использовали показатели температуры и альбедо, зафиксированные на расстояние не более 2 км от границы пирогенно нарушенного лесного участка. Для каждого исследуемого пожара были определены соответствующие фоновые значения, усредненные не менее чем по 5 измерениям. Аналогичные усреднения, как в случае с декадами, проведены по всем месяцам послепожарного сезона (Таблица 2). В нашем исследовании степень послепожарного состояния растительности определяли индексом NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Такой индекс является количественным показателем фотосинтетически активной биомассы

**СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ
В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»**

растительности (GisLab: [сайт]. URL: <http://gis-lab.info/qa/ndvi.html>). Для каждого случая были выявлены вариация (аномалии) абсолютных значений температуры и показателя NDVI, а так же величина относительного отклонения этих показателей от фоновых значений, выраженная в процентах. Общий полученный объем температурных показателей и альбедо с нарушенных и фоновых участков составил более 2500 значений, что говорит о статистической значимости выборки и полученных на основе ее результаты.

Результаты и их обсуждения

Таблица 1. Усредненные показатели по выборке для каждой декады (V-май, VI-июнь,...,IX-сентябрь; 1, 2, 3 – обозначения декад месяцев)

		V/3	VI/1	VI/2	VI/3	VII/1	VII/2	VIII/2	VIII/3	IX/1	IX/3
Гарь	T, °C	22,9	19,6	26,2	27,8	26,3	25,9	23,6	21,1	13,0	12,2
	NDVI	0,17	0,20	0,24	0,26	0,26	0,32	0,33	0,26	0,27	0,18
Фон	T, °C	20,1	16,5	20,4	20,7	22,0	19,7	19,2	18,2	10,7	11,0
	NDVI	0,47	0,52	0,60	0,69	0,62	0,64	0,68	0,54	0,45	0,29
Аномалия T, °C		2,8	3,1	5,8	7,1	4,3	6,2	4,4	2,9	2,4	1,2
Аномалия NDVI, %		62,6	62,1	60,1	62,5	57,7	50,4	51,8	51,8	40,8	39,6
Относит. ошибка T, %		13,7	18,8	28,9	34,1	19,7	31,6	23,4	15,8	21,5	12,1

Таблица 2. Усредненные показатели по выборке для каждого месяца (V–май, VI–июнь,...,IX–сентябрь)

	Гарь		Фон		Аномалия T, °C	Аномалия NDVI	Относит. ошибка T, %
	T, °C	NDVI	T, °C	NDVI			
V	22,93	0,17	20,10	0,47	2,83	62,62	13,74
VI	24,50	0,23	19,20	0,60	5,30	61,57	27,28
VII	26,13	0,29	20,87	0,63	5,27	54,05	25,64
VIII	22,34	0,29	18,68	0,61	3,66	51,80	19,60
IX	12,61	0,22	10,84	0,37	1,77	40,18	16,81

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Температура нарушенных участков варьировала в диапазоне 13,2–27,8 °C, в среднем за весь период это значение составляло $21,9 \pm 3,4$ °C. Температура ненарушенных участков варьировала в диапазоне 10,7–22,0°C и в среднем за весь период – $17,8 \pm 2,5$ °C (рис. 3а, б). Температурные показатели в различные фенологические периоды могут кардинально отличаться, чему способствуют различные факторы, основным из которых являются погодные условия в конкретный момент времени. Исходя из вышесказанного, следует, что абсолютные температурные значения нельзя рассматривать в качестве инвариантных, определяющих состояние рассматриваемого участка, показателей. Поэтому помимо абсолютных значений были исследованы ряды данных о вариации относительной аномалии температуры постилающей поверхности и соотношение показателей NDVI для нарушенных и ненарушенных участков.

Так относительные значения температурных аномалий нарушенных участков и фона составляли в среднем $22,0 \pm 4,7\%$. Максимальное значение (31,6%) фиксировалось во 2 декаде июля, а минимальное (12,1%) – в 3 декаде сентября (рис. 3в). Независимо от погодных условий температура пирогенно нарушенных лесных участков в среднем за весь сезон на $4,0 \pm 1,2$ °C превышала температуру фона. При этом абсолютное значение температурной аномалии наблюдалось в III декаде июня и достигает отметки в $7,1 \pm 1,3$ °C, минимальное значение $1,2 \pm 0,26$ °C в 3 декаду сентября (рис. 3г). Усредненные данные измерений температур по декадам размещены в таблице 1 и проиллюстрированы на рисунке 2а, в, д. Аналогичные данные по месяцам продемонстрированы в таблице 2 и на рисунке 3б, г, е.

Сезонная динамика температурных показателей имеет ярко выраженную цикличность с минимальными значениями в начале/в конце сезона и максимумом в середине лета при максимальных значениях инсоляции (рис. 3).

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ
В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

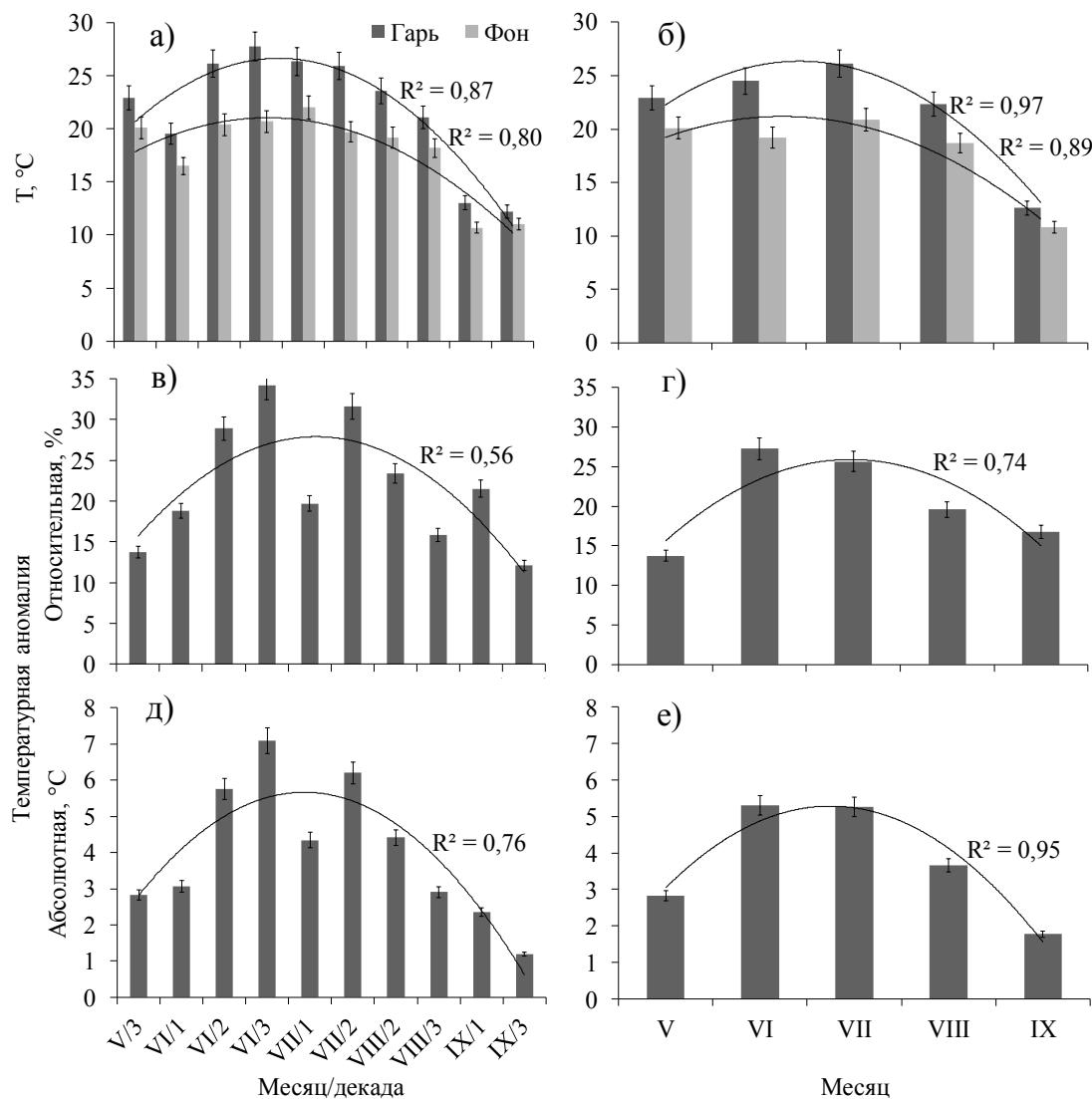


Рисунок 2. Сезонная динамика температуры подстилающей поверхности нарушенных и ненарушенных участков (а, б), абсолютных значений температурных аномалий по отношению к фону (д, е), и относительные отклонения температуры поврежденных участков от фоновых значений (в, г).

При анализе помесячных усреднений NDVI нарушенных участков и фоновых значений зафиксировано снижение показателей от 62,6% в июне до 40% в сентябре (рис. 3г). Можно предположить, что уменьшение различий показателей в конце сезона вызвано в большей степени осенним снижением фотосинтетической активности растительности, так как NDVI фона снизился на 35–50% относительно измерений для середины сезона. Подекадный анализ показывает, что в среднем для нарушенных участков с 3 декады мая по 1 декаду июля показатель

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

NDVI ниже на 61%, чем на ненарушенных участках. В промежутке со 2 декады июля по 3 декаду августа этот показатель ниже и составляет 51%. Сентябрьские показатели также снижаются на 10% и составляют в среднем 40% (рис. 3в). Предполагается, что в начале мая должны фиксироваться показатели аналогичные сентябрьским, однако из-за недостатка исходной информации такие результаты не были получены.

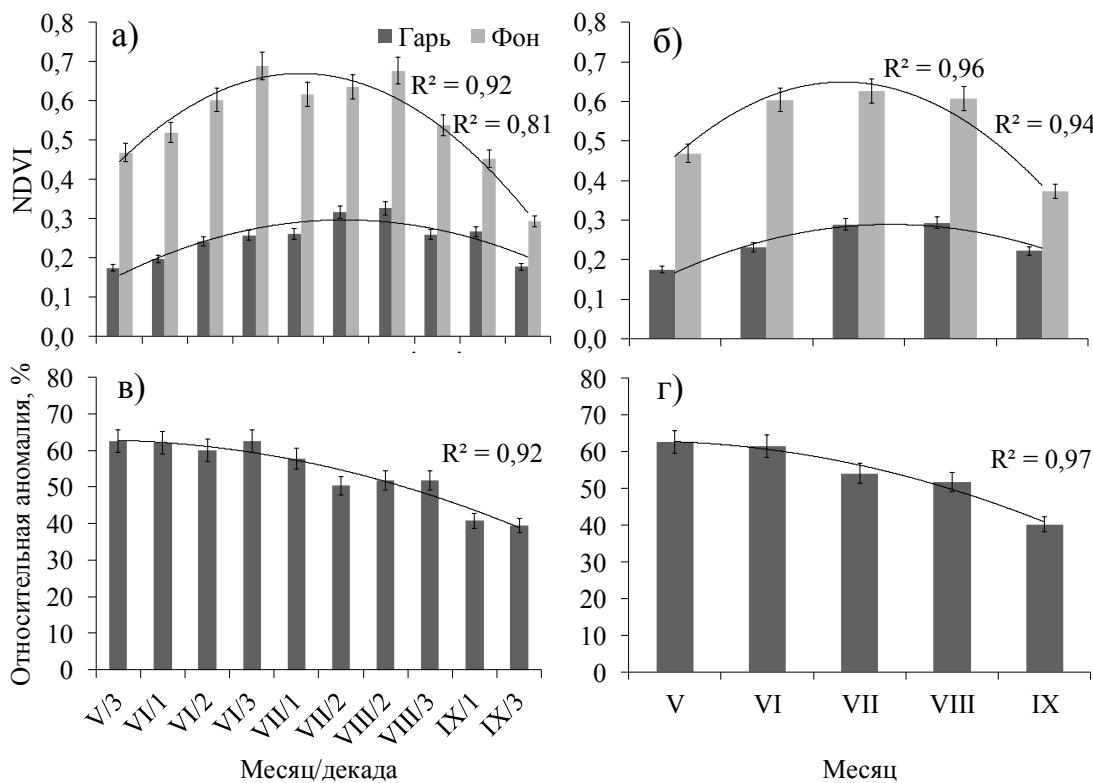


Рисунок 3. Сезонная динамика индекса NDVI нарушенных участков в сравнении с фоновыми значениями. Абсолютные значения (а, б), относительное отклонение (в, г).

Сезонный ход кривых аномалий температуры и индекса NDVI имеют близкий характер, что закономерно, так как определяется динамикой теплообеспеченности территории и соответствующей сменой фенологических фаз, характеризующих состояние вегетирующей растительности подстилающей поверхности в целом.

Следует отметить, что результаты спутникового мониторинга [9] и ряд наземных экспериментов [5] позволяют констатировать долговременные (15–20 лет) последствия тепловых аномалий на послепожарных участках криолитозоны. Даже в условиях успешного восстановления растительности, когда признаки нарушенности

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

растительности, определяемые аномалиями индекса NDVI, исчезают полностью (5–7 лет после пожара), тепловой фон остается значимым. Одним из возможных сценариев долговременного избыточного прогрева в условиях криолитозоны может быть частичная деградация мерзлотных слоев, что может быть причиной потенциальных чрезвычайных ситуаций экологического или техногенного плана.

Выводы

Вследствие уменьшения показателей альbedo на нарушенных участках наблюдается повышенный уровень инсоляции и соответственно избыточный прогрев подстилающей поверхности (напочвенного покрова и верхних горизонтов почв). В результате этого в течение вегетационного периода фиксируется повышение температуры на таких участках вплоть до $7,1 \pm 1,3^{\circ}\text{C}$ по сравнение с температурами неповрежденных пожаром участках лиственничников.

На основе анализа полученных показателей NDVI выявлено, что показатель NDVI фотосинтетически активной биомассы растительности на нарушенных участках в первый год после пожара составляет 37,5–60% от фоновых значений. Разница в значениях NDVI нарушенных участков и фона максимально в начале сезона и уменьшается к концу сезона наряду со снижением фотосинтетической активности у фоновой растительности.

Таким образом, спутниковые данные обеспечивают возможность долговременного анализа за состоянием и динамикой восстановительных процессов на послепожарных участках в условиях криолитозоны Сибири. Показана эффективность использования методов спутникового мониторинга, как на основе вегетационных инвариантных показателей, так и по данным в тепловом инфракрасном диапазоне. При этом результаты анализа динамики долговременных тепловых аномалий послепожарных участков могут быть основой для контроля над состоянием сезонно-талых слоев почв и грунтов в условиях криолитозоны Сибири.

Работа выполнена в рамках тем № 0356-2019-0009 (0356-2017-0739) и 0356-2018-0052. Обработка спутниковых данных выполнена при поддержке РФФИ, правительства Красноярского края, Краевого фонда науки «Моделирование и спутниковый мониторинг эффектов от тепловых аномалий подстилающей поверхности в сезонно-талом слое почв криолитозоны Сибири» (№ 18-41-242003).

**СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ
В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»**

Список использованных источников

1. Швиденко А.З., Щепащенко Д. Г. Климатические изменения и лесные пожары в России // Лесоведение. 2013. № 5. С. 50–61.
2. Пономарев Е. И., Харук В. И. Горимость лесов Алтая-Саянского региона Сибири в условиях наблюдаемых изменений климата // Сибирский экологический журнал. 2016. № 1. С. 38–46.
3. Швецов Е. Г., Пономарев Е. И. Оценка влияния внешних условий на мощность теплоизлучения от лесных пожаров по данным спутникового мониторинга // Сибирский экологический журнал. 2015. № 3. С. 413–421.
4. Валенчик Э. Н., Кисиляхов Е. К., Рыжкова В. А., Пономарев Е. И., Данилова И. В. Ландшафтные пожары тайги центральной Сибири // Известия Российской академии наук. 2014. № 3. С. 73–86.
5. Безкоровайная И. Н., Борисова И. В., Климченко А. В., Шабалина О. М., Захарченко Л. П., Ильин А. А., Бескровный А. К. Влияние пирогенного фактора на биологическую активность почв в условиях многолетней мерзлоты (Центральная Эвенкийя) // Вестник КрасГАУ. 2017. № 9. С. 181–189.
6. Пономарев Е. И., Пономарева Т. В. Дистанционный мониторинг послепожарных эффектов в криолитозоне Средней Сибири // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т. 15. № 5. С. 85–95.
7. Цветков П. А. Исследование природы пожаров в Северной Тайге Средней Сибири // Хвойные бореальные зоны. 2006. Т. 23. № 2. С. 186–195.
8. Пономарев Е. И., Швецов Е. Г., Якимов Н. Д., Литвинцев К. Ю., Пономарев О. И. Мониторинг и прогнозирование характеристик природных пожаров Сибири // Мат. VII Всерос. конф. «Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций». Железногорск. 2017. С. 9–13.
9. Пономарев Е. И., Пономарева Т. В. Влияние послепожарных температурных аномалий на сезонное протаивание почв мерзлотной зоны Средней Сибири по дистанционным данным // Сибирский экологический журнал. 2018. № 4. С. 477–486. doi: 10.15372/SEJ20180408.

Моделирование чрезвычайных ситуаций, вызываемых стихийными процессами на поверхности Земли

Г.А. Доррер, А.Г. Доррер, С.В. Яровой

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

Введение

В связи с глобальными изменениями климата увеличилась вероятность наступления чрезвычайных ситуаций, вызываемых природными и техногенными катастрофами, которые часто представляют собой стихийные динамические процессы на поверхности Земли. Наводнения, селевые потоки, оползни, природные пожары, распространение вредителей растений – вот примеры таких процессов. Эти процессы становятся все менее предсказуемыми по масштабам и последствиям. Кроме того, ущерб природе наносит и деятельность человека. Так, при добыче нефти на шельфе возможны ее разливы по поверхности воды, что приводит к разрушению водных экосистем. Неразумное хозяйствование может привести к постепенному исчезновению растительности – опустыниванию территории. [1-4,].

Если рассмотреть разнородные природные и антропогенные процессы на поверхности Земли, то можно увидеть, что у них, несмотря на различную физическую природу, у них можно обнаружить следующие общие черты.

1. Все указанные процессы могут быть описаны как подвижные области, на поверхности Земли, имеющие способности к расширению, сужению, перемещению, разделению и слиянию. В дальнейшем мы также будем использовать термин «процесс распространения».

2. В первом приближении границы процессов распространения можно представить как однократные плоские волны на поверхности Земли, движение которых подчиняются принципу Гюйгенса.

3. Все указанные процессы, вследствие своих характерных размеров, поддаются картографированию. В связи с этим, при их моделировании необходимым становится применение ГИС – технологий.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

4. Ко всем классам подобных динамических процессов могут быть применены методы дистанционного мониторинга – космического и авиационного, в том числе с помощью беспилотных летательных аппаратов.

5. С точки зрения теории управления, перечисленные объекты являются объектами с распределенными параметрами и распределенным управлением. Возможные методы управления этими процессами аналогичны и часто не зависят от природы процесса. Так, одним из методов борьбы с процессом является прямое воздействие на его фронт с целью снизить скорость распространения или остановить его, другой распространенный метод управления – локализация, т.е. создание непреодолимых барьеров на пути движения волны.

Целью настоящей работы является создание и реализация моделей динамики и управления указанными выше процессами как ГИС-ориентированных мультиагентных систем на основе использования формализма вложенных сетей Петри. При этом в качестве конкретного процесса, на примере которого более подробно рассматриваются методы моделирования и управления, выбраны природные пожары.

Модель динамики процесса распространения

Процесс распространения представляет собой однократную волну на горизонтальной плоскости (отображенную на карте местности соответствующего масштаба). Координатная система $X = [x_1, x_2]^T$ привязана к карте; $X \in D$, где D – рассматриваемая сценарная область, t – время.

Теория пространственных волн различной физической природы достаточно хорошо разработана [5-6]. Мы воспользуемся простейшей моделью этого процесса.

Пусть $\phi(X, t)=0$ уравнение фронта волны, при этом функция $\phi(X, t)$ предполагается непрерывной, гладкой и удовлетворяющей уравнению Гамильтона-Якоби

$$\frac{\partial \phi}{\partial t} + V * \operatorname{grad} \phi = 0, \quad (1)$$

где $V = V(X) = [v^1, v^2]$ – вектор-строка скорости фронта волны.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ
В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Вектор-столбец градиента $grad\varphi = \left[\frac{\partial\varphi}{\partial x^1}, \frac{\partial\varphi}{\partial x^2} \right]^T = P = [p^1, p^2]$ – нормаль к линии фронта. Уравнение (1) рассматривается при начальных условиях

$$X(0) = X_0(\alpha), P(0) = P_0(\alpha), \quad (2)$$

где $X_0(\alpha)$ и $P_0(\alpha)$ представляют собой параметрическое представление фронта волны и множества нормалей к нему в начальный момент $t=0$,

$\alpha \in U$ – допустимое множество значений параметра α .

Для целей численного моделирования динамики процесса используется подход, основанный на использовании нормальной скорости фронта $V_n = V * P / |P|$, где $|P|$ – длина нормали и $P/|P|$ – единичный вектор нормали к линии фронта.

При этом уравнение (1) преобразуется к виду

$$\frac{\partial\varphi}{\partial t} + V_n |P| = 0. \quad (3)$$

Уравнение (3) также рассматривается при начальных условиях (2).

В различных физических средах скорость движения фронта волны зависит от множества параметров внешней среды. В рамках данного подхода нормальная скорость движения фронта в любой точке рассматриваемой области может быть представлена как произведение двух функций:

$$V_n(X, t, W, S, \beta, \gamma) = V_0(X, t, W, S) * \chi_n(P, W, S), \quad (4)$$

где V_0 – максимальная скорость распространения процесса. Множитель $0 \leq \chi_n(P, W, S) \leq 1$ определяет локальные направления движения фронта волны и называется индикаторисой нормальной скорости фронта или фигуротрисой. Использование фигуротрис позволяет создать эффективный алгоритм численного моделирования процесса распространения пространственной волны на основе метода подвижных сеток [7].

Данный алгоритм естественным образом позволяет перейти к агентному представлению моделей динамики рассматриваемых процессов.

Агентное моделирование системы управления процессами распространения

Авторами разработана агентно-ориентированная система, содержащая два типа агентов, обозначаемых А и В. Агенты типа А моделируют движение фронта волны. Они могут находиться в активном и пассивном состояниях. А-агент, находящийся в активном состоянии, определяет движение фронта процесса. Агенты типа В (В-агенты) моделируют воздействие на агентов типа А. Они преследуют единственную цель – перевести все А-агенты в пассивное состояние. Для этого В-агент движется по среде моделирования к ближайшему А-агенту и, подойдя к нему, осуществляет управляющее воздействие, направленное на его уничтожение.

Как известно, одним из наиболее распространенных и эффективных формализмов моделирования и анализа сложных распределенных систем в настоящее время являются сети Петри (Petri nets) [8,9]. Сети Петри содержат узлы двух типов, которые называются позициями и переходами. Позиции содержат некоторые ресурсы, а переходы управляют перераспределением этих ресурсов. Функционирование сетей Петри позволяет исследовать системы в терминах «условие – событие», что дает возможность строить различные сценарии поведения систем, выявлять достижимость определенных состояний, возможность возникновения циклов, конфликтов, взаимных блокировок и других особенностей поведения. В последние годы ведутся работы по расширению функциональных возможностей сетей Петри за счет идей объектно-ориентированного и агентно-ориентированного подходов с целью создания моделей, отражающих иерархическую и мультиагентную структуру систем. Одним из инструментов решения данной проблемы являются так называемые вложенные сети Петри (Nested Petri nets) [9]. Эти сети представляют собой расширение обыкновенных сетей Петри, в них в качестве ресурсов могут выступать самостоятельные сети Петри, выступающие в качестве сателлитных агентов по отношению к системной сети. При этом осуществляется синхронизация действий сателлитных агентов, как с системной сетью, так и с другими сателлитными агентами. Синхронизация осуществляется путем одновременного срабатывания помеченных переходов в различных сетях, для этой цели предусмотрены специальные функции пометки переходов.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ
В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Рассмотрим формальное описание вложенной сети Петри, моделирующей взаимодействие указанных агентов.

Двухуровневая ГИС-ориентированная вложенная сеть Петри NPN (Nested Petri Net) представляет собой кортеж:

$$NPN = \{SN, (NA_1,..,NA_k), (NB_1,..,NB_m), \Lambda, G\}. \quad (6)$$

Здесь: SN – системная сеть, представляющая собой цветную сеть Петри, которая управляет функционированием сателлитных сетей,

$NA_i, i=1,..,k$ – сателлитные цветные сети Петри, моделирующие поведение агентов типа А,

$NB_j, j=1,..,m$ – сателлитные цветные сети Петри, моделирующие поведение агента типа В,

$\Lambda = \Lambda_v \cup \Lambda_h$ – функция пометки переходов, с помощью которых осуществляется вертикальная Λ_v и горизонтальная Λ_h синхронизация элементов вложенной сети.

G – функция отображения состояния сети на карте местности.

Схема сети NPN приведен на рисунке.

Структура сетей, входящих в NPN, аналогична как для системной, так и для сателлитных сетей. Раскрашенная сеть Петри PN в соответствии с формализмом К. Йенсена [], представляет собой кортеж

$$SN = \{\tau, P, T, A, C, E, I, \Lambda_v\}, \quad (7)$$

где: τ – дискретное время, $\text{time}=\text{integer}$;

Σ – цветовое множество (виды ресурсов);

P – множество позиций, $P=\{p_1,..,p_N\}$;

T – множество переходов, $T=\{t_1,..,t_M\}$;

A – множество дуг, $A=\{a_1,..,a_K\}$;

C – цветовая функция $\Sigma \rightarrow \mathbb{N}$

E – выражения на дугах $E \subseteq A \times \Sigma$

I – функция инициализации $M_0 \in \Sigma^P$, где M_0 – начальная маркировка сети

$\Lambda = \Lambda_v \cup \Lambda_h$ - функция пометки переходов, осуществляющих вертикальную и горизонтальную синхронизацию. Вертикальная синхронизация помечается знаком тильда: \tilde{t}_{AS} , а горизонтальная горизонтальной чертой: \bar{t}_i .

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

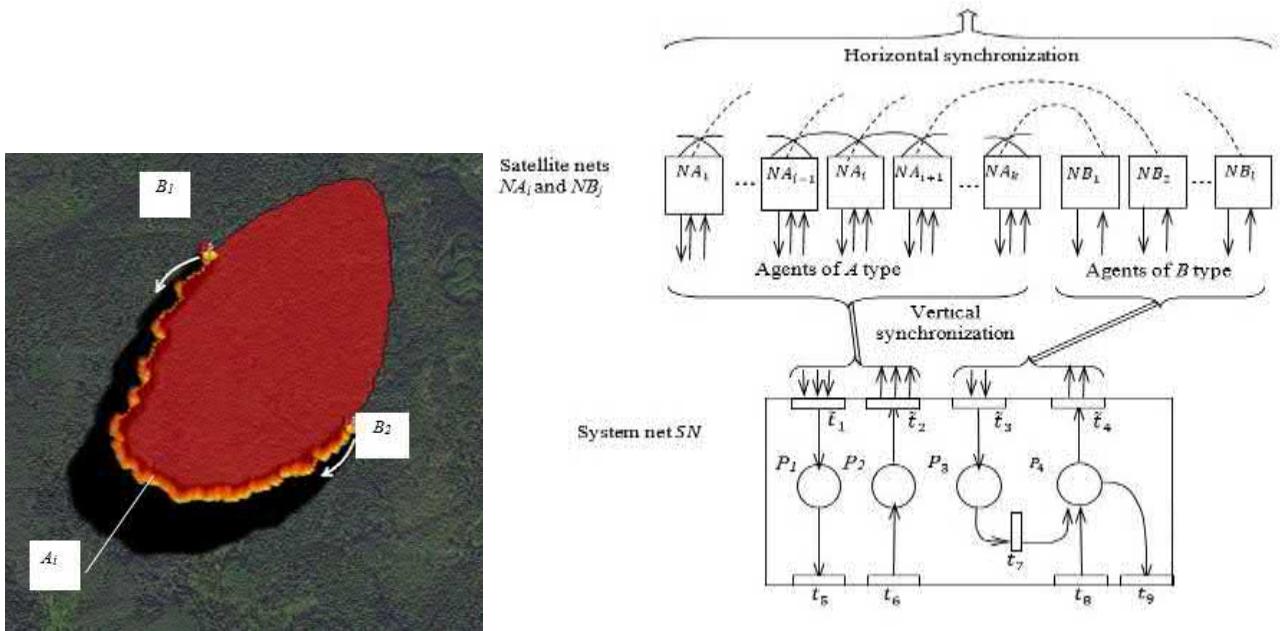


Рисунок. Схема двухуровневой вложенной сети Петри, моделирующей взаимодействие двух типов агентов – А и В под управлением системной сети SN

Рассмотрим ресурсы, которые содержатся в позициях сателлитных сетей.

Ресурс (фишка в сателлитной сети), характеризующий состояние агента типа А, включает компоненты: номер агента, его статус (активен или нет), координаты на карте, текущее время, временной шаг, пространственный шаг, запас горючего.

Аналогично, ресурс, характеризующий состояние агента типа В, содержит компоненты: номер агента, его статус, координаты на карте, пространственный шаг, текущее время, временной шаг, скорость перемещения, интенсивность уменьшения запаса горючего при взаимодействии с агентом типа А

Описанная система реализована в виде программы «Тайга – 3» [7] и тренажерного комплекса «FIREMAN» на базе электронной обучающей системы MOODLE для обучения персонала тактике борьбы с природными пожарами [10]. Система выполняет, в частности, следующие функции:

- отображение на карте местности сценариев развития процесса и управления им;
- определение достижимости определенных состояний;
- оценка управляемости процесса;

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

- оценка возможного ущерба при развитии процесса;
- оценка правильности принимаемых решений при обучении персонала.

Заключение

Создана и реализована модель динамики и управления процессами типа однократных волн на поверхности Земли как ГИС-ориентированных мультиагентных систем на основе использования формализмов вложенных сетей Петри, а также применение этих результатов к моделированию природных пожаров и обучению оперативного персонала противопожарных служб.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р22.1.09-99. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров. Общие требования. – Введ. 25.05.99. – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 18 с.
2. Абдулкасимов, А. А. Глобальные и региональные проблемы опустынивания аридных и с semiаридных ландшафтов / А. А. Абдулкасимов // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер. География. Геоэкология. – Воронеж, 2006. – С. 20-24.
3. Динамика высокоэнергетических геофизических образований (фронты, оползни, сели, плотностные течения): отчет о НИР / Моск. физико-техн. ин-т; рук. Б. К. Ткаченко // Информационный бюллетень РФФИ. – М.: МФТИ, 1996. – Т. 4, № 5. – С. 385. – (РФФИ: 96-05-65052-а).
4. ESRI. GIS software that gives you the geographic advantage. Gulf of Mexico Oil Spill. Timeline-map [Электронный ресурс] / ESRI. – Электрон. дан. – 2010. – Режим доступа: <http://www.esri.com/services/disaster-response/gulf-oil-spill-2010/timeline-map.html>
5. Зельдович, Я. Б. Сложные волновые режимы в распределенных динамических системах: обзор / Я. Б. Зельдович, Б. А. Маломед // Радиофизика. – 1982. – Т. 25, № 6. – С. 591-618.
6. Кринский, В. И. Автоволны: результаты, проблемы, перспективы / В. И. Кринский // Математическая биофизика: межвуз. сборник. – Красноярск: КГУ, 1985. – С. 82-95.
7. Доррер, Г.А. Описание процессов распространения и ликвидации природных пожаров с помощью агентных моделей. /Г.А. Доррер. С.В. Яровой //Сибирский лесной журнал, 2017, №5, С. 105 – 113.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ
В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

8. Jensen, K. Coloured Petri nets: basic concepts, analysis methods and practical use. vol.1 / K.Jensen, Berlin: Springer. – 234 p.
9. Ломазова, И.А. Вложенные сети Петри: моделирование и анализ распределенных систем с объектной структурой. /И.А. Ломазова, М.: Научный мир, 2004. – 208 с.
10. Alexandra Dorrer, Georgy Dorrer, Igor Buslov, Sergey Yarovoy. System for personnel training in decision making of wildfires fighting: Advances in forest fire research 2018 (ed. D.X. Viegas). Coimbra: [s.n.]. Pp. 1095-1103.

3D-моделирование социально значимых объектов

П.Ю. Воловик, И.Н. Пожаркова

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В настоящее время 3D-моделирование активно используется для решения задач, связанных с управлением безопасностью и риском. Важную роль методы 3D-моделирования играют при анализе состояния безопасности и прогнозировании чрезвычайных ситуаций (ЧС) социально значимых объектов. Актуальными в наше время являются направления, связанные с созданием 3D-моделей потенциально опасных объектов ЧС, которые могут быть использованы для [1]:

моделирования различных сценариев возникновения, развития, локализации и устранения ЧС;

моделирования процессов эвакуации с \square возможностью определения мест предполагаемого скопления людей и оптимизации планируемых маршрутов эвакуации;

обучения личного состава действиям в \square аварийных и \square нестандартных ситуациях, применению спецтехники и спецсредств, проведению инспекции объекта на \square соответствие установленным пожарным нормативам, проведению следственных действий в области расследования пожаров;

знакомства с особенностями технологических процессов опасных производственных объектов и т.д.

Одним из направлений применения 3D-макетов в \square области обеспечения безопасности является разработка трехмерных планов эвакуации на объектах с массовым пребыванием людей. Зачастую люди испытывают трудности в восприятии схематичных поэтажных планов, при этом быстрее и лучше понимая трехмерные планы эвакуации [2]. Таким образом, трехмерный план эвакуации улучшает восприятие планировки здания, что способствует скорости восприятия и реагирования людей в экстренных ситуациях.

Для создания трехмерных планов эвакуации, а также решения других задач, связанных с 3D-моделированием социально значимых объектов, целесообразно использовать программные комплексы по созданию архитектурных проектов, одним из которых является пакет автоматизированного проектирования ArchiCAD [3], представляющий

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

собой комплексное решение для выполнения различных задач дизайнера, архитектора, проектировщика. На основе ArchiCAD возможно создание трехмерных эвакуационных планов с высокой предметной детализацией, что, безусловно, влияет на восприятие и понимание путей эвакуации из здания, повышает уровень безопасности.

Основным преимуществом программы является естественная взаимосвязь между всеми частями проекта. Технология «виртуального здания» позволяет работать не с отдельными, физически никак не связанными между собой чертежами, а со всем проектом в целом. Любые изменения, внесенные, например, в план здания, автоматически отобразятся на его разрезах, видах, в спецификациях, экспликациях. Такой подход обеспечивает значительное сокращение времени проектирования. Кроме того, возможности работы с «виртуальным зданием» позволяют прогнозировать и устранять большинство проблем или недочетов, которые могут возникнуть на следующих этапах проектирования. Функция совместной работы обеспечивает доступ к проекту нескольким пользователям с нескольких удаленных компьютеров. При этом вносимые одним из пользователей корректиды через реестр прописываются ко всему документу, поэтому процесс разработки проекта идет согласовано и последовательно. Эта функция позволяет изменять данные и параметры, которые прописываются не только на чертеже, но и в прикладной документации, что ускоряет процесс подготовки документов и исключает вариант путаницы числовых показателей в плане и в техническом обосновании.

Следует отметить возможности пакета ArchiCAD при демонстрации проекта в режиме 3D, позволяющие взглянуть на объект с разных сторон, учесть все нюансы объемно-планировочных решений. Это более наглядно и практично, когда трехмерный план эвакуации используется для подготовки к проведению практических тренировок по эвакуации воспитанников и персонала дошкольных образовательных организаций, учащихся и преподавательского состава общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования детей, а также персонала других объектов с массовым пребыванием людей.

На рисунке 1 представлены фрагменты разработанной в системе ArchiCAD (версия 12) трехмерной модели ОАО «Гостиница Центральная» г. Барнаула Алтайского края. Модель включает в себя здание гостиницы, а также близлежащие объекты (ТЦ «ЦУМ» на просп. Ленина, д. 55)

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

и прилегающую территорию (Рисунок 1, а). Модель здания гостиницы построена с соблюдением размеров, приведенных в графической части проектной документации на объект, имеет 5 этажей, подвал и крышу. Внутренние помещения модели построены по размерам, указанным на чертежах, а также измерениям, выполненным непосредственно на объекте. Во внутренних помещениях модели расположены объекты интерьера: огнетушители, пожарные краны, сантехническое оборудование, оборудование сети общественного питания и т.д. Трехмерный план эвакуации (Рисунок 1, б) в соответствии с [4] включает пути эвакуации, аварийные и эвакуационные выходы, лестницы, лестничные клетки, места размещения средств противопожарной защиты и спасательной связи.

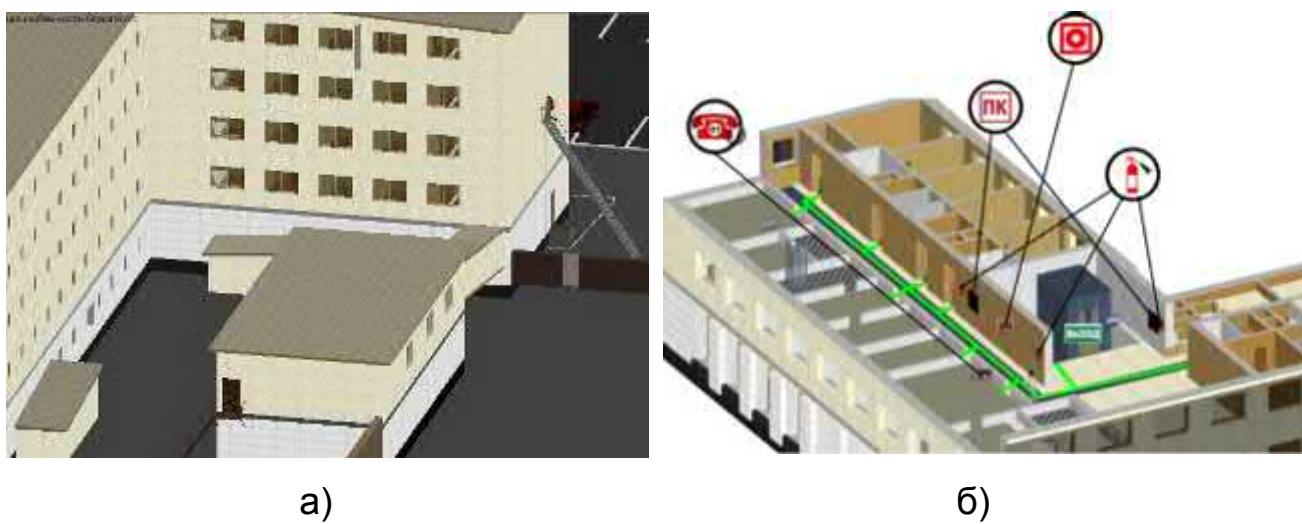


Рисунок 1. Фрагмент трехмерной модели ОАО «Гостиница Центральная» г. Барнаула Алтайского края

Возможности системы ArchiCAD не ограничены только созданием архитектурных проектов или моделированием различных конструкций. Основные пакетные элементы системы позволяют формировать проектную и отчетную документацию, хранить ее в единой базе. При необходимости может быть создана смета затрат и проведен расчет количества необходимых стройматериалов.

Важной особенностью ArchiCAD является возможность сохранения после завершения моделирования полностью готовых чертежей в бинарном формате файлов DWG, используемом для хранения двухмерных и трехмерных проектных данных, а также метаданных, и поддерживаемом многими САПР-приложениями, такими как AutoCAD, IntelliCAD, КОМПАС-3D и др. С точки зрения решения задач, связанных

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

с управлением безопасностью, это позволяет дополнительно использовать результаты моделирования в ArchiCAD, с одной стороны, в специализированных программных средствах для расчета и визуализации эвакуации в ЧС, например, Pathfinder, Urban, Fenix+, с другой стороны, в программах моделирования распространения опасных факторов пожара, таких как FDS, СИГМА ПБ, позволяющих импортировать файлы в формате DWG для создания подложек. Следовательно, трехмерная модель здания может использоваться при оптимизации маршрутов эвакуации, выборе количества и размещения эвакуационных и аварийных выходов, лестниц, лестничных маршей с целью обеспечения безопасности людей, которые могут оказаться в здании в момент ЧС.

Таким образом, программные пакеты автоматизированного 3D проектирования могут быть применены для решения целого ряда задач, связанных с управлением безопасностью и риском. Трехмерные модели зданий, построенные в системе ArchiCAD, целесообразно использовать при выполнении расчета прочности и надежности конструкций, выборе конструкционных, теплоизоляционных и отделочных материалов, обосновании объемно-планировочных и конструктивных решений здания, построении планов эвакуации. Кроме того, применение 3D-систем проектирования зданий приобретает актуальность в случае, если на законодательном уровне будет обеспечена возможность участия надзорных органов МЧС России в процедуре проведения экспертизы проектной документации на соответствие требованиям пожарной безопасности, а также в выдаче разрешения на строительство и ввод объектов в эксплуатацию в отношении вышеуказанных зданий [5]. Участие специалистов МЧС России в работе над проектом зданий позволит предотвратить на этапе проектирования строительство заведомо опасного для жизни человека объекта недвижимости. В случае использования 3D-системы проектирования ArchiCAD у архитектора или дизайнера есть возможность с минимальными затратами времени и усилий создавать несколько вариантов проектов, а также оперативно вносить определенные корректировки в модель по результатам экспертизы.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Список использованных источников

1. Центр исследований экстремальных ситуаций. Разработка комплексных решений для обеспечения безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.esrc.ru/l/razrabotka-trenazhernyh-obuchayushchih-kompleksov>, свободный. – Загл. с экрана.
2. 3D эвакуационные планы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://baluev.net/portfolio/evacuation.html>, свободный. – Загл. с экрана.
3. ARCHICAD [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.graphisoft.ru/archicad>, свободный. – Загл. с экрана.
4. ГОСТ Р 12.2.143–2009. ССБТ. Системы фотолюминесцентные эвакуационные требования и методы контроля (с изменением №1). – Взамен ГОСТ Р 12.2.143-2002; Введ. 01.09.2012. – М.: Стандартинформ, 2010. – 10 с.
5. МЧС России. Средствам массовой информации. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/dop/info/smi/interview/item/33669371>, свободный. – Загл. с экрана.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Информационные технологии в системе МЧС

П.Н. Коноваленко, И.В. Багажков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В современном мире информационные технологии представляют собой неотъемлемую часть развития сферы человеческой деятельности. Большое значение для работы МЧС имеет внедрение новых информационных технологий, которые способствуют лучшему мониторингу и более оперативному реагированию на любые чрезвычайные ситуации. В данной статье мы рассмотрим их историю образования, и на что они способны в наши дни.

Информационные технологии на основе систем управления базами данных представляет собой комплекс программных средств для хранения поиска и анализа информации. На их основе сбор информации о чрезвычайных ситуациях и приводимых мероприятиях, их учёт и накопление автоматизирован. База данных о ЧС содержит данные обо всех произошедших ЧС на территории России с 1990 года. В 2000 году автоматизирована передача информации по ЧС из региональных центров. Работа с базами данных осуществляется с помощью функциональных задач.

Под функциональной задачей понимается информационная технология обработки на ЭВМ определенных исходных данных и выдачи результатов обработки в удобном для дальнейшего использования виде. В наше время начато создание функциональных комплексов поддержки и принятия решений по конкретным типам ЧС, которые должны включать в себя набор задач от оперативного прогноза развития ЧС до подготовки вариантов планов действий в ЧС. Разрабатываются программные средства формирования базы данных по силам, средствам, ресурсам, резервам и формирования на основе этих данных отчётов, сводок, запросов в автоматизированном режиме с выводом их на электронную карту [1,2].

Созданы и приняты в опытную эксплуатацию:

- программные средства формирования рабочей карты места ЧС;
- справочные задачи, сокращающие время на поиск необходимой информации.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Географическая информационная система это современная компьютерная технология для представления и анализа объектов и событий реального мира. Геоинформационные технологии объединяют традиционные операции работы с базами данных (например, запрос и статистический анализ) с преимуществами полноценной визуализации и географического анализа, которые предоставляет карта. Это отличает ГИС от других информационных систем и обеспечивает уникальные возможности их применения для решения задач, связанных с анализом явлений и событий окружающего мира, с выделением главных факторов и причин, с планированием стратегических решений и анализом возможных последствий предпринимаемых действий.

В системе МЧС создаются так же обучающие программы, электронные учебники и тренажерные комплексы, которые обеспечивают контроль над усвоением учебного материала [2].

Интернет-технологии – технологии, которые применяются в международной компьютерной сети ИНТЕРНЕТ. Эти технологии обеспечивают хранение, поиск информации, как по рубрикатору, так и с использованием специальных программных средств, неформализованной информации (текстов, графики, фото-, видеоматериалов) [1].

Для доступа к электронным документам структурных подразделений Министерства начато внедрение современных информационных технологий, обеспечивающих создание, накопление и ведение информационных ресурсов не только на федеральном уровне управления, но и на региональном, территориальном и местном – до объектов народного хозяйства включительно. Уже создан 1-й этап информационной системы на основе Инtranет-технологий. С помощью этой системы любой пользователь локальной вычислительной сети Министерства, в том числе руководство, может посмотреть электронные версии различных документов: планов, сводок и документов, стоящих на контроле [3].

Всё это способствует началу работ по созданию Государственного информационного ресурса по вопросам гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Еще одно направление информационных технологий – это системы видеоконференции и селекторной связи. Информация в условиях ЧС является главным источником принятия решений,

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

направленных на ликвидацию. Взаимодействие между различными центрами, а также обмен информацией должны быть оперативными. Информацией должны быть обеспечены штаб и подразделения системы управления в условиях ЧС, при этом информационная система должна оперативно реагировать на изменение информационной среды для того, чтобы обеспечить актуальность принятия решения. В связи с этим важным направлением информационных технологий является защита информации.

С момента основания МЧС информационным технологиям уделяется большое внимание. Ведь в современном мире они используются повсеместно для упрощения решения повседневных задач. В МЧС они играют большую роль при решении задач управления подразделениями при ликвидации чрезвычайной ситуации.

Список использованных источников

1. Румянцева Е.Л. Информационные технологии / Е.Л. Румянцева, Слюсарь В.В., М.: ИД “Форум” : Инфра-М, 2007.-256 с.
2. Постановление правительства РФ от 6 февраля 2010 года №60 о правительственной комиссии по внедрению информационных технологий в деятельность государственных органов и органов местного самоуправления.
3. <http://medic.studio/meditsina-katastrof-kniga/3311-informatsionnyie-tehnologii-primenyaemye-40155.html>

**Документационное сопровождение происшествий и событий
оперативными подразделениями МЧС России с использованием
web-технологий**

A.A. Крупкин

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Помимо ежедневной отчётной документации, сотрудники оперативной дежурной смены (ОДС) центров управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) в повседневной деятельности реализуют сопровождение происшествий, чрезвычайных ситуаций и комплексных тренировок по факту. Спектр разрабатываемых по событию информационных донесений достаточно огромен. Дополнительным критерием к этому, определяющим сложность и нагрузку на сотрудников ОДС при формировании документов, выступает жестко регламентированное время и периодичность представления отчётных форм (Регламент представления донесений). Изменения в порядке и содержании донесений вышестоящим органом управления (НЦУКС и региональный центр) кратно увеличивают трудозатраты специалистов ОДС на актуализацию уже используемых документов. Весомая часть информационных атрибутов дублируется в нескольких печатных формах, что приводит к необоснованным временным потерям на тиражирование однажды полученной информации как она одном, так и на нескольких АРМ. Описанные факторы негативно сказываются на упорядоченной деятельности специалистов, внося неописуемый хаос в документационный оборот. Необходимо оптимизировать трудозатраты на документационное сопровождение событий, что, в конечном счёте, позволит безболезненно (в том числе) сократить штатную численность региональных ЦУКС в пользу других оперативных служб.

Путь повышения эффективности документационного сопровождения событий путём системного подхода в формировании информационных донесений (в том числе внедрения программного обеспечения) и оптимизации структуры региональных ЦУКС:

– системный анализ регламента информационных донесений и провести декомпозицию разрабатываемой специалистами ОДС ЦУКС документации, свести дублирование сведений в различных печатных формах к минимуму;

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

- разработка проекта базы данных учёта происшествий и событий всех возможных типов, обрабатываемых во всех оперативных подразделениях МЧС России;
- в рамках научно-исследовательской работы, разработать предложение–проект программного обеспечения с использованием web-технологий по автоматизации документационного оборота на типы событий: происшествие, чрезвычайная ситуация (тренировка), определить порядок внедрения web-продукта в деятельность оперативных подразделений МЧС России;
- внести изменения в состав и структуру документации, отрабатываемой оперативными подразделениями – реорганизовать работу, оптимизировать штат и перераспределить ответственность сотрудников региональных ЦУКС;
- организовать проведение регулярных занятий по профессиональной подготовке в сфере информационных технологий в оперативных подразделениях МЧС России в целях совершенствования навыков использования прикладного программного обеспечения и web-технологий в работе, а также самостоятельного и адекватного формирования инициатив (связанных с автоматизацией процессов), исходящих от сотрудников.

Предложенный путь совершенствования системы антикризисного управления МЧС России:

- не нарушает текущую полезную функциональность региональных ЦУКС;
- не противоречит общему замыслу функционирования региональных ЦУКС;
- целесообразен — привнесённая сложность перекрывается положительными моментами от улучшений.
- Предполагается достижение следующих результатов при внедрении web-продукта:
 - автоматизация документационного обеспечения происшествий и событий оперативных подразделений МЧС России;
 - мгновенная актуализация печатных форм информационных донесений в зависимости от изменения регламента;
 - разгрузки специалистов оперативных подразделений;
 - единая база данных учёта происшествий и событий оперативных подразделений МЧС России;

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

- повышение уровня информационной безопасности;
- оптимизация штатной численности региональных ЦУКС МЧС России.
- возможность организации рабочих мест по технологии «тонкого клиента».

Список использованных источников

1. О введении в действие инструкции о сроках и формах представления информации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Текст]: Приказ МЧС России от 7 июля 1997 г. № 382
2. Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях [Текст]: Приказ МЧС России от 8 июля 2004 г. № 329
3. О внесении изменений в приказ МЧС России от 08.07.2004 № 329 [Текст]: Приказ МЧС России от 24 февраля 2009 г. № 92

**Информационный подход к оценке уровня стойкости
конструкционного материала**

A.A. Арбузова, Н.Е. Егорова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Ежедневно несущие конструкции зданий и сооружений испытывают различные нагрузки. При пожаре кроме стандартных нагрузок на конструкции действуют высокие температуры и повышенная влажность. Это приводит к тому, что в конструкциях постепенно накапливаются напряжения, приводящие к их разрушению.

Изучение механизма разрушения является важной научной и практической задачей. Для ее реализации используют различные методы, которые дают возможность определять величины разрушения конструкционных материалов в процессе пожара. В процессе исследования измеряются различные диагностические параметры, такие как, скорость ультразвука, влагоемкость и пр., а по полученным результатам измерения проводится оценка [1].

Необходимо отметить, что резкое увлажнение или охлаждение уже подогретого материала приводят к образованию разрушений (трещин) и ослабеванию арматурной конструкции. На рисунке 1 приведены фотоматериалы с мест пожара иллюстрирующие различное поведение конструкционного материала.



а



б

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ
В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»



в



г

Рисунок 1. Варианты разрушений железобетонных материалов при пожаре: а – отслоение защитного слоя бетона на отдельных участках; б, в, г – отслоение защитного слоя бетона и оголение арматуры на отдельных участках

При проведении экспериментальных исследований возникают различного рода проблемы как технического, так и экономического характера. Поэтому целесообразно использовать информационные технологии и математические методы с целью замены натурного эксперимента численным.

При построении математической модели необходимо учесть, что описываемый процесс характеризуется нестационарным температурным полем. Поэтому требует решение не только прямая задача теплопроводности (расчет температурного поля $T(x, t)$ при заданных начальных и граничных условиях), но и обратные задачи теплопроводности (определение параметров теплообмена на границах тел или начальных условий или теплофизических характеристик). Кроме того, процесс теплопроводности может сопровождаться другими процессами, происходящими в твердом теле: химическими реакциями, структурными превращениями, испарением или миграцией влаги, изменением размеров и др. [2-5].

В качестве основного возьмем уравнение теплопроводности, с помощью которого можно моделировать процесс изменения температуры T в разных точках асбокементной плиты:

$$c_v \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \lambda \frac{\partial T}{\partial x}. \quad (1)$$

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Здесь через t обозначено время, которое изменяется от нуля до некоторого критического значения ($0 \leq t \leq t_{kp}$), через x обозначена координата поперечного сечения плиты ($0 \leq x \leq R$, где R – толщина плиты, м), $c_v=c_v(T)$ – объёмная теплоёмкость, Дж/(м³·К); $T=T(x, t)$ – температура, К; λ – коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К).

Для решения уравнения (1) необходимо учесть распределение температуры в начальный момент времени и задать граничные условия для плиты. Для моделирования процесса разрушения асбокементной плиты следует учесть, что повышение объёмной деформации при сжатии в центральном направлении напрямую связано и с ростом деформации в поперечных направлениях [6].

Вычислительный процесс по определению уровня стойкости конструкционных материалов проводился с применением программного приложения, разработанного в среде Lazarus IDE v.1.8.0 [7-8]. При запуске программы пользователь должен выбрать вид композиционного материала. В программе предусмотрены различные варианты материалов, использующихся при строительстве зданий и сооружений. После того как материал выбран, коэффициент теплопроводности будет выбран из встроенной библиотеки. Также необходимо указать толщину выбранного материала. Для проведения корректных расчетов задаются коэффициенты конвективного и радиационного теплообмена на границах материала. На рисунке 2 представлен внешний вид стартового окна программы.

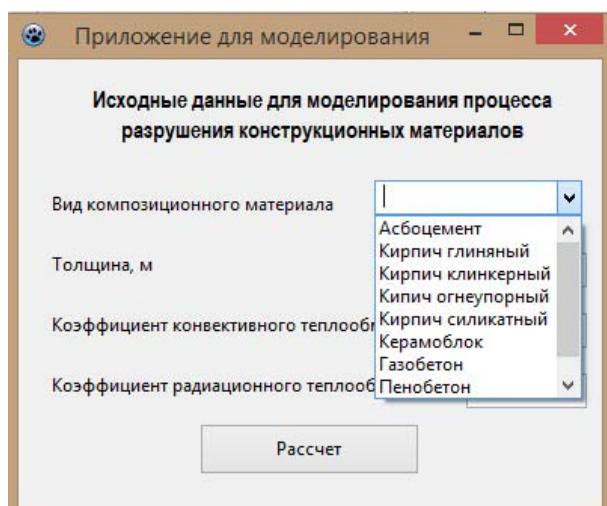


Рисунок 2. Стартовое окно программы с открытым меню выбора материала

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Результат выполнения программы выводится в отдельное окно и представляет собой зависимость степени разрушения исследуемого материала от времени температурного воздействия. Данная зависимость представляется как в числовом, так и в графическом виде. На рисунке 3 приведен пример результата запуска программы.

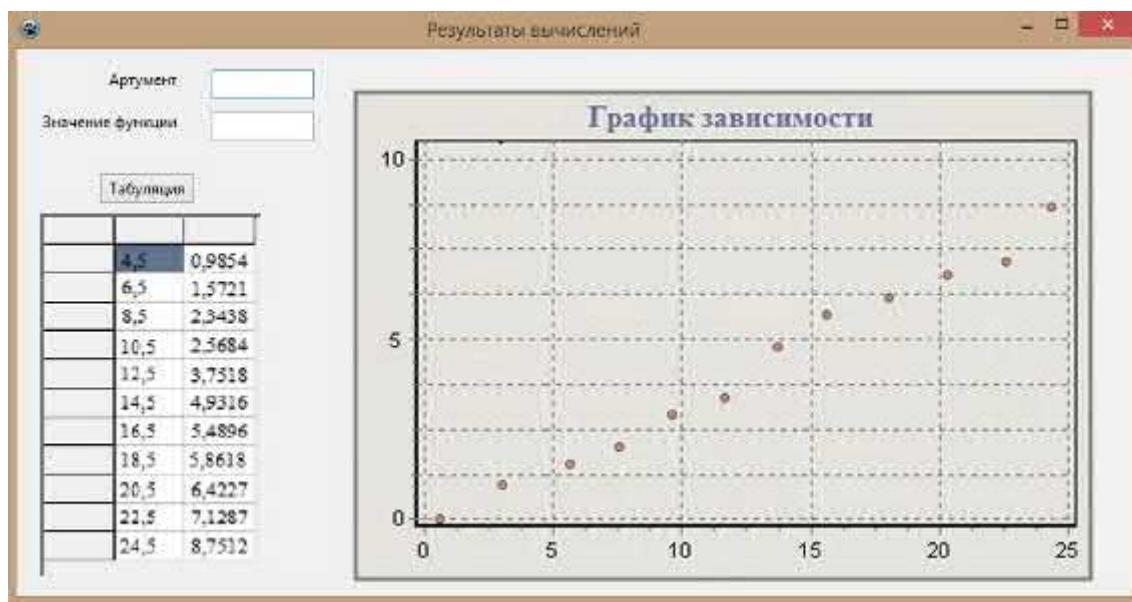


Рисунок 3. Окно вывода результата

В заключении необходимо отметить, что присутствие влаги в структуре материала ускоряет процесс его разрушения. А повышение величины механической нагрузки в условиях высокотемпературного воздействия приводит к интенсификации разрушающего процесса по сравнению с материалами, которые нагреваются без внешней нагрузки. В целом можно заключить, что наиболее разрушительный характер имеет тепловое воздействие на влажные конструкционные материалы, чем аналогичное воздействие на сухие материалы.

Список использованных источников

1. Ройтман В.М., Демеин В.Н. Фильтрационная диагностика поврежденности материалов строительных конструкций при воздействии пожара и взрыва. – В кн.: Современные методы и технические средства контроля качества строительных материалов и конструкций. – М.: Знание, 1983, с.116-121.
2. Егорова Н.Е., Арбузова А.А. Обзорный анализ численно-аналитических методов определения теплофизических свойств материалов

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

// Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции «Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение комплексной безопасности жизнедеятельности населения»: Санкт-Петербург, 2017 г. С.87-90.

3. Соколов А.К., Егорова Н.Е., Есина М.Г., Хонгорова О.В., Арбузова А.А. О распределении температур в наружных ограждениях помещений до начала пожара с учетом времени года // сб. материалов II Межвузовской научно-практической конференции «Актуальные вопросы естествознания» / ИПСА ГПС МЧС России. – Иваново, 2017 г. - С.57-59.

4. Соколов А.К., Егорова Н.Е., Арбузова А.А. Методы определения теплофизических свойств материалов по измеренным в экспериментах температурным полям // сб. материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Году гражданской обороны «Современные пожаробезопасные материалы и технологии». / ИПСА ГПС МЧС России. – Иваново, 2017 г. С.142-148.

5. Егорова Н.Е., Арбузова А.А. Математическое моделирование расчета распределения температуры в ограждениях помещений в процессе пожара / сб. материалов XXVIII Международной научно-практической конференции «Предупреждение. Спасение. Помощь» по направлению секции 15. Академия гражданской защиты МЧС России. 2018. С.9-12.

6. Шишов И. И. Неупругие деформации в конструкциях из железобетона // учеб. пособие. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008. – 88 с.

7. Егорова Н.Е., Арбузова А.А. Разработка учебного программного модуля по прогнозированию опасных факторов пожара / сб. трудов секций №12 и №14 XXVIII Международной научно-практической конференции «Моделирование сложных процессов и систем. Приоритетные направления развития инфокоммуникационных технологий, систем связи и оповещения РСЧС и ГО». Академия гражданской защиты МЧС России. 2018. С. 23-28.

8. Арбузова А. А., Егорова Н.Е. Применение программной среды LAZARUS для разработки приложений курсантами специализированных вузов / Сборник международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы прикладной информатики в образовании, экономике, государственном и муниципальном управлении» / Алтайский государственный университет. Барнаул, 2018. С.12-17.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Компьютерные технологии, применяемые в судебной экспертизе

C.В. Воронин

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Методы судебной экспертной деятельности базируются на научных подходах, зависящие от свойств объекта исследования и основывающиеся на опыте решения экспертных задач [1,2].

Возникновение и дальнейшее развитие новых научных направлений и видов экспертной деятельности является естественным процессом в период развития научно-технического прогресса. В случае появления нового объекта применяются уже известные экспертизы. Когда исследуется освоенный объект, на основе новых знаний появляется возможность проводить экспертизу с целью приобретения и получения новых данных [3].

В настоящее время разрабатывается новый вид судебной экспертизы с применением компьютерных технологий [4]:

- аппаратно-компьютерная экспертиза (АКЭ);
- программно-компьютерная экспертиза (ПКЭ);
- информационно-компьютерная экспертиза (ИКЭ);
- компьютерно-сетевая экспертиза (КСЭ).

АКЭ – это одна из разновидностей судебной компьютерно-технической экспертизы. Она заключается в проведении анализа технических или, как их еще называют, аппаратных средств компьютерных систем. Предметом ее экспертизы является установление факта или обстоятельства, связанного с эксплуатацией технических средств.

Основной проблемой назначения данного вида компьютерно-технической экспертизы является отнесение исследуемого объекта к аппаратным средствам. Согласно принятой классификации объектов, подлежащих проведению компьютерно-технической экспертизы, к классу аппаратных объектов относятся следующие виды устройств:

- ноутбуки (настольные компьютерные средства);
- аппаратные средства, служащие для организации работы в сети;
- оконечные средства: клавиатура, мышь, манипуляторы, аудиосистемы, накопители информации и др.;

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

- встроенные аппаратные системы на базе микропроцессорных контроллеров;
- интегрированные системы: мобильные телефоны, пейджеры и др.;
- любые детали конструкции перечисленных аппаратных средств, комплектующие и пр.

Необходимость в проведении АКЭ возникает при урегулировании самых разнообразных споров по гражданским делам. Исследование позволяет установить причины поломки или некорректной работы аппаратного устройства, наличие производственного брака, выявить свидетельства недобросовестного хранения и перевозки аппаратуры, а также использования устройств не по назначению или в условиях, противоречащих требованиям, указанным в сопроводительной документации. К АКЭ также относятся мероприятия, проводимые экспертами для извлечения информации из сломанных носителей, отказавших в результате поломки, аварии или стихийного бедствия.

Данный вид исследований позволяет установить работоспособность прибора, имеющиеся неисправности и их влияние на общую пригодность его к работе.

ПКЭ – также разновидность судебной компьютерно-технической экспертизы. С развитием компьютерной техники возникло новое направление совершаемых правонарушений, которые получили название преступлений в сфере компьютерной информации. В подобных преступлениях для достижения цели используются средства компьютерной техники и программного обеспечения.

Основной целью данной экспертизы является установление причастности исследуемого программного комплекса к расследуемому преступному деянию. Также в результате анализа могут быть обнаружены следы совершенных противоправных действий. Предметом исследования экспертизы являются особенности разработки и применения программных средств компьютерной системы. Анализ может проводиться по гражданским и уголовным делам.

Объектами ПКЭ являются следующие компоненты:

- операционные системы (системное программное обеспечение);
- утилиты (вспомогательные программы);
- программные средства для разработки программного обеспечения, его отладки;

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

– прикладные программы, предназначенные для выполнения определенных функций – текстовые редакторы, электронные таблицы; работы с двухмерной и трехмерной графикой; создания презентаций; почтовые программы, чертежные редакторы и многие другие.

Поводом для назначения данной экспертизы может быть обоснованное подозрение на некорректную работу программного обеспечения, несовместимость двух и более программ, находящихся в общей цепи выполнения каких-либо операций и так далее.

ПКЭ широко применяется при расследовании уголовных дел, однако постепенно возрастает потребность в подобной исследовании и в других видах судопроизводства, что вызвано обширной компьютеризации всех областей жизни. В настоящее время возникает множество гражданских дел, в том числе решаемых в арбитражных судах. Также большое количество дел связано с защитой прав потребителей, нарушением авторских прав при распространении контрафактной продукции. Она решает широкий спектр задач, связанных со специфическими особенностями программного обеспечения, его разработки, внедрения, применения и так далее. Большое разнообразие задач, решаемых с помощью данного исследования, обусловлено тем, что компьютерные системы с соответствующим программным обеспечением применяются практически во всех областях деятельности человека.

Основными ее задачами являются:

- установление общих характеристик исследуемого программного обеспечения, анализ его компонентного состава;
- классификация отдельных системных или прикладных программных средств, входящих в представленное для проведения экспертизы программное обеспечение;
- определение контрафактности (или наличия таковых признаков) программного обеспечения в целом или его компонентов;
- установление специфических характеристик исследуемого программного обеспечения: вид программного обеспечения, наименование, версия, разработчик и т.д.;
- определение данных разработчика исследуемого программного обеспечения.

Для юридических лиц устанавливаются реквизиты организации. Для физических лиц – данные, удостоверяющие личность.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Методы исследования программного обеспечения, применяемые в ходе программно-компьютерной экспертизы, принято классифицировать, исходя из типа исследуемого объекта. Различают следующие группы методов: анализа исходных кодов; исследования программных алгоритмов; изучения исполняемых кодов (загрузочных модулей).

Экспертиза загрузочных модулей базируется на исследовании программных средств с помощью основных методов, отслеживающих все прерывания, которые вызываются данной программой. Метод, используемый экспертом, должен точно соответствовать типу решаемой им задачи. Соответственно, для получения достоверного результата исследования, необходимо выбирать эксперта, обладающего высоким уровнем профессиональной компетенции и большим опытом проведения исследований.

При проведении анализа вредоносных программ (вирусов, червей и пр.) применяются различные методы мониторинга – анализ файловых сигнатур (мониторинга дисковой памяти), сверка контрольных сумм (мониторинга оперативной памяти).

Предметом анализа ИКЭ являются цифровые данные – информация, содержащаяся в компьютерной системе. Она по праву считается ключевым исследованием в данной группе, так как дает возможность подытожить следственные мероприятия, окончательно отвечает на большинство вопросов, связанных с цифровыми данными. В процессе ее осуществления специалист ставит перед собой цели поиска, сбора, исследования и экспертной оценки обнаруженной информации, которая была собрана и сохранена пользователем или порождена действиями специального программного обеспечения для сопровождения рабочих процессов в исследуемой компьютерной системе.

Изучение информационного содержимого дает весьма разнообразные результаты, так как исследует совершенно разные данные. Анализ информации позволяет выявить следы работы программ и приложений, определить транзакции, совершенные посредством информационных сетей, а также отследить деятельность и намерения пользователя компьютера на основании сохранных (или даже удаленных) им файлов в персональном компьютере.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Для оценки содержания обнаруженной информации и ее квалификации могут быть привлечены соответствующие специалисты – лингвисты, культурологи, психологи и т.д.. Например, на исследуемом носителе могут содержаться данные, которые можно рассматривать как порнографические, разжигающие межнациональную рознь, содержащие высказывания, унижающие чьи-либо честь и достоинство и пр.

Тем не менее, работа с информацией требует глубоких познаний в сфере информационных технологий и способов компьютерного хранения данных, так как содержимое накопителей информации необходимо сначала обнаружить и извлечь, перевести в формат, доступный для восприятия специалистов. Опыт сотрудника организации, проводящей ИКЭ, его уровень профессиональной компетенции играет важнейшую роль в получении исчерпывающего и достоверного исследования и достижении целей, которые преследует инициатор проведения анализа.

Данная экспертиза предназначена для исследования весьма широкого круга проблем и основывается на разнообразии изучаемых данных. Кроме того, эксперт выполняет большой объем мероприятий, связанных с получением и обработкой информации, а не только с анализом извлеченных данных.

Экспертиза способна решать следующие задачи, состоящие в определении:

- способа формирования носителя информации и записи данных на него;
- специфических характеристик физического размещения информации на исследуемом накопителе данных;
- показателей логического размещения информации;
- основной атрибутики данных компьютерной системе: размеры файлов, общий объем данных, имена и типы файлов, даты их создания и изменения, прочие характеристики;
- вида информации: архив, удаленная, скрытая или явная информация.

ИКЭ представляет собой довольно сложный вид исследования, так как собственно анализ информации претворяется кропотливой и, зачастую, продолжительной работой по извлечению данных из имеющихся носителей. Подобная экспертиза может быть проведена по постановлению следствия, судебных органов, инициативе физического

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

или юридического лица. Данная экспертиза проводится в государственных экспертных бюро и негосударственных экспертных центрах.

Для того, чтобы инициировать ее проведение, необходимо заключить договор с экспертным центром на оказание услуги по осуществлению исследования. Договор заключается после предварительной консультации, в течение которой определяется разновидность требующегося исследования, объем предстоящей работы, цели экспертизы, поставленные перед экспертом, сроки проведения и стоимость. Все эти данные в обязательном порядке вносятся в договор, подписываемый перед началом работы эксперта.

По окончании работы специалист формулирует экспертное заключение. Оно представляет собой результат проделанной исследователем работы, основной смысл проведения анализа. Экспертное заключение обладает доказательной силой и может быть предъявлено в ходе судебного заседания в качестве аргумента одной из сторон. Оно содержит описание всех произведенных экспертом действий, представленных на анализ материалов (при необходимости – с фотографиями объектов), копии изученных документов. Кроме этого, в заключение вносятся выводы эксперта и ответы на поставленные перед ним в начале исследования вопросы.

КСЭ базируется на проверке физического и функционального состояния компьютерных средств, которыми обеспечены информационно-сетевые технологии. Это очень молодой и в то же время особый вид экспертизы. Лишь тот эксперт, который обладает глубокими знаниями в области сетевых и информационных технологий, может выполнить задачу по обследованию корпоративных сетей, которые чаще всего используются на предприятиях.

Она проводится для решения следующих задач:

- выявления параметров и свойств компьютера с используемым программным обеспечением;
- определения свойств и характеристики сетевого ресурса, установления её архитектуры;
- открытия доступа к тем или иным данным, в случае его закрытия;
- установления начального состояния сети, её компонентов, выявления времени добавления или удаления сетевые устройства;

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

– анализа общего состояния сетевого ресурса и возможности сети, на основе сбора о ней информации.

Она проводится с целью оценки возможности внедрения посторонних объектов в государственную, коммерческую систему предприятий и учреждений (были ли попытки несанкционированного подключения, влияния на разработанные алгоритмы и модели работы).

Рассмотренные виды компьютерных экспертиз, в основном проводятся комплексно, потому что необходимы знания из различных предметных областей. Данные компьютерные технологии, применяемые в судебной экспертизе, помогут на более высоком, качественном уровне, с учетом последних достижений науки и техники, проводить необходимые в данном направлении работы [5].

Список использованных источников

1. Скрипник И.Л., Воронин С.В., Каверзнова Т.Т. Особенности модификации процедур морфологического анализа технических систем // Научно-аналитический журнал. Проблемы управления рисками в техносфере, № 1 (45)-2018, с. 112-121.
2. О.А. Рыбин, И.Л. Скрипник, С.В. Воронин. Подходы к методологии создания современных образцов пожарной техники // Научно-аналитический журнал. «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России». № 4 (2017) – 2017, с. 133-137.
3. Бардулин Е.Н., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Подходы к созданию современных приборов приемно-контрольных пожарных // Научно-аналитический журнал. Проблемы управления рисками в техносфере, № 2 (46)-2018, с. 105-110.
4. Галишев М.А., Скрипник И.Л. Воронин С.В Специфика проведения занятий с обучающимися по подготовке судебных экспертов // Научно-аналитический журнал. Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности, № 2-2018, с. 5-9.
5. Галишев М.А., Скрипник И. Л., Воронин С.В. Основные направления кафедры по совершенствованию подготовки судебных экспертов ГПС МЧС России // Научно-аналитический журнал. Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности, № 1-2018, с. 14-20.

Компьютерное моделирование пожара в помещении

Н.Е. Егорова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Современные реалии требуют для проведения противопожарных мероприятий системного подхода, обеспечивающего их максимальную эффективность при незначительных экономических затратах. Такой подход возможен только при условии того, что прогнозирование динамики опасных факторов пожара будет проводиться на высоком научном уровне.

Разработанные на сегодняшний день методы позволяют не только оценить особенности протекания гипотетического пожара, но и провести анализ фактического пожара, построив модель его протекания.

Для прогнозирования опасных факторов пожара в настоящий момент разработано три вида математических моделей: интегральная, зонная и полевая. Существуют компьютерные программы, реализующие данные алгоритмы для прогнозирования опасных факторов пожара. Примерами таких программных продуктов могут служить такие программные средства как «Z-Model», «CFAST», «Ситис: Блок», «Fire Dynamics Simulator». Каждая из данных программ требует от пользователя введение большого числа различных физических параметров, правильно задать которые может только высоко грамотный специалист [1].

На базе Ивановской пожарно-спасательной академии разрабатывается программа, позволяющая не только проследить в динамике изменение опасных факторов пожара, но и учесть процесс тушения либо водой, либо специальным газом [2-6]. Перед началом разработки данного приложения следовало первым делом выбрать среду программирования. Было принято решение, что процесс моделирования поставленной задачи может быть реализован в свободно распространяемой программной среде Lazarus [7]. Данная среда разработки оснащена компилятором Free Pascal, который соответствует образцу императивного структурированного объектно-ориентированного языка программирования Delphi.

Перед тем, как реализовывать математическую модель по определению опасных факторов пожара следовало предварительно

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

разработать графический редактор, с помощью которого пользователь может нарисовать схему исследуемого здания, указав имеющиеся помещения, оконные и дверные проёмы.

При макетировании интерфейса разрабатываемого приложения было принято решение, чтобы рабочее окно было оснащено не только командной строкой меню, но и наглядными удобными кнопками, дублирующими основные часто используемые команды. При этом зону кнопок расположили в нижней части экрана, что оказалось очень удобным, хотя на первый взгляд такое размещение выглядит нестандартно (см. Рисунок 1).

Основная рабочая зона формы представлена масштабной сеткой. По умолчанию размер ячеек задан 1×1 метр. Указанный масштаб можно изменить, выбрав из имеющегося списка один из вариантов $1: 2$ м, $1: 5$ м либо $1: 10$ м. Данный механизм позволяет рисовать помещения с геометрическими параметрами от 50 сантиметров до 100 метров.

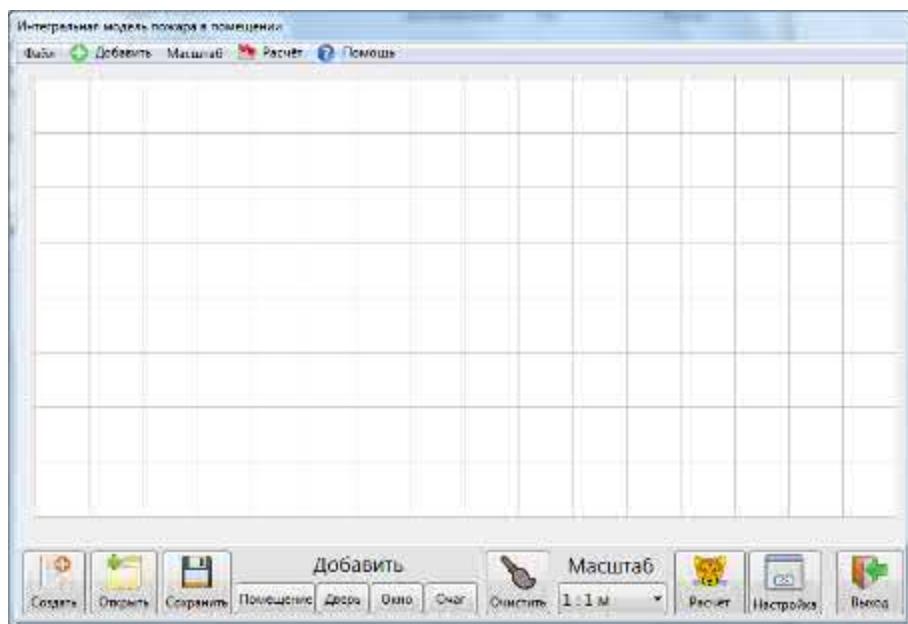


Рисунок 1. Интерфейс приложения

Программное приложение позволяет пользователю добавить любое количество помещений, задать им нужные геометрические параметры, указать сведения об используемых материалах и противодымной защите (см. Рисунок 2).

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

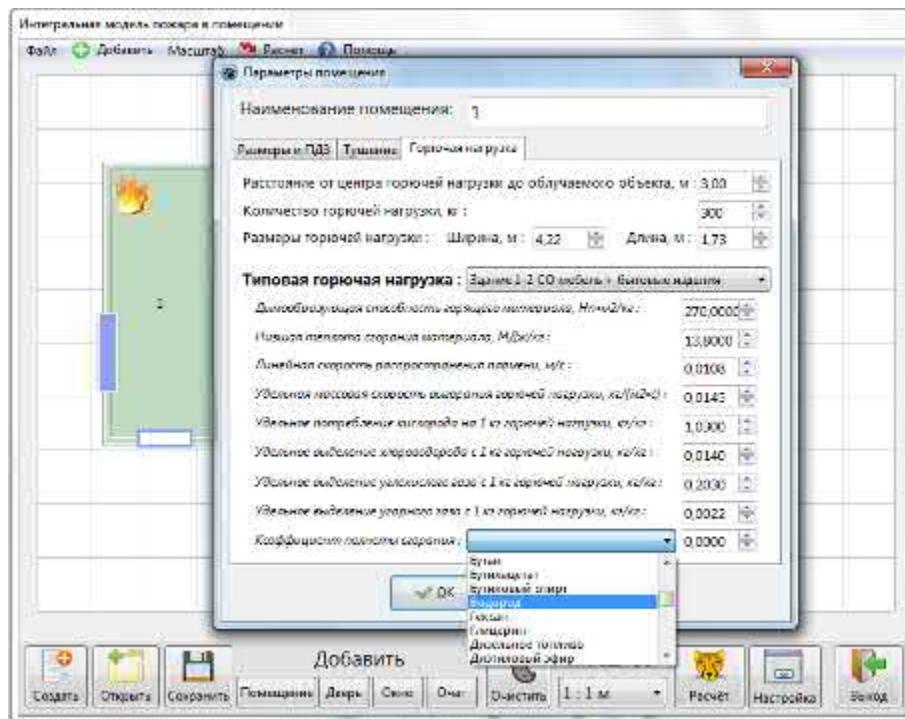


Рисунок 2. Изменение параметров помещения

Для хранения всех этих данных организуется два динамических массива:

```
type
  pom_param = array[1..40] of double;
var
  p : array of TPanel; // массив помещений
  ps : array of pom_param; //массив свойств помещения
```

Каждое нарисованное помещение представляет собой компонент TPanel, который позволяет создавать отдельные независимые области, на которых в свою очередь могут размещаться другие компоненты. Все числовые характеристики помещения – размеры, параметры тушения, параметры горючей нагрузки, параметры противодымной защиты и др. (см. Рисунок 3) – хранятся в массиве свойств.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

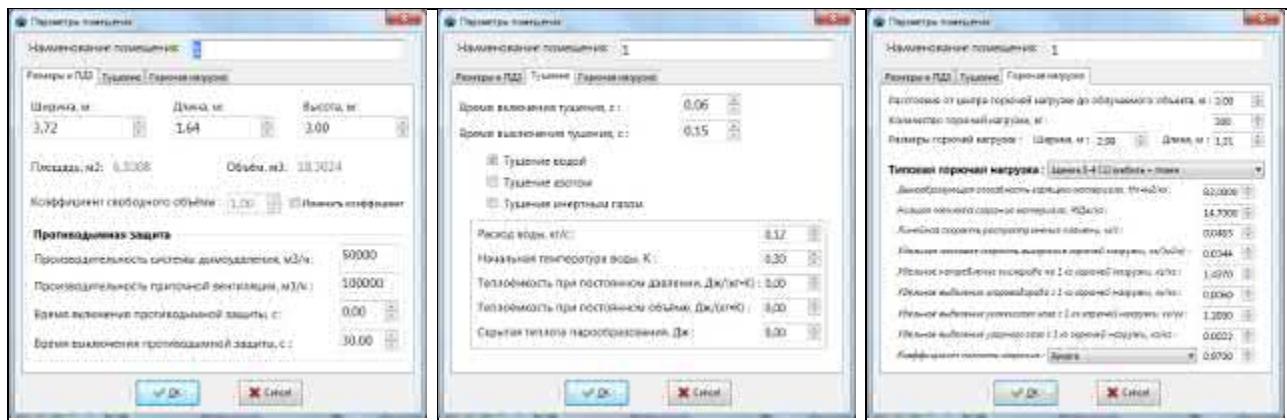


Рисунок 3. Изменяемые параметры помещения

Аналогично организуются динамические массивы для хранения оконных и дверных проёмов. Массив свойств этих объектов ограничивается семью элементами, тогда как у помещений их по сорок.

При построении схемы здания программа автоматически проверяет все имеющиеся проёмы на адекватность (см. Рисунок 4).

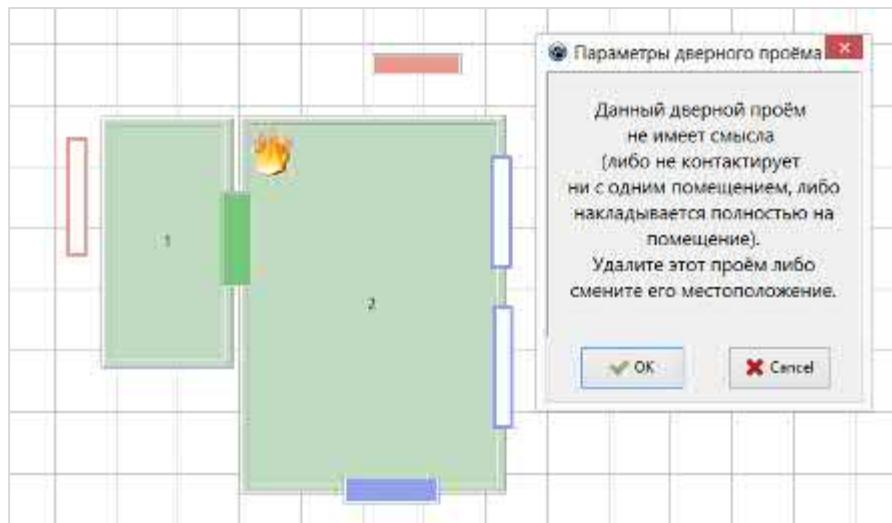


Рисунок 4. Результат построения схемы здания

Межкомнатные проёмы окрашиваются в зелёный цвет, а внешние – в синий. Если оконный или дверной проём полностью наложен на помещение либо не имеет с ним ни одной общей точки, то программа окрашивает их в красный цвет. Изменить параметры этих проёмов невозможно, разрешается только либо переместить их, либо полностью удалить.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Как только схема здания будет полностью построена и заданы все требуемые параметры, становится доступной кнопка «Расчет», которая демонстрирует изменение опасных факторов пожара во времени [8]. Вычислительный модуль будет основан на интегральной модели, поскольку используемый в ней алгоритм требует незначительных вычислительных мощностей и достаточен для моделирования пожара во время учебных занятий [9].

В заключении стоит добавить, что описанная программа разрабатывается с целью применения именно в образовательном процессе, что позволит отказаться от дорогостоящих аналогов.

Список использованных источников

1. Балашова А.Е., Егорова Н.Е. Обзор отечественных и зарубежных информационных разработок по предупреждению чрезвычайных ситуаций // Надежность и долговечность машин и механизмов: сб. материалов IX Всероссийской научно-практической конференции (12 апреля 2018) / «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. – Иваново. – 2018 г. – С. 396 – 399.
2. Егорова Н.Е., Арбузова А.А. Оригинальная разработка учебного программного средства прогнозирования опасных факторов пожара // ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ВЕСНА – 2018: сб. материалов международной научно-практической конференции по проблемам экологии и безопасности (27 апреля 2018). – Комсомольск-на-Амуре. – 2018 г. – С. 14-16.
3. Егорова Н.Е., Арбузова А.А. Разработка учебного программного модуля по прогнозированию опасных факторов пожара // Моделирование сложных процессов и систем. приоритетные направления развития инфокоммуникационных технологий, систем связи и оповещения РСЧС и ГО: объединенный сборник трудов секций №12 и №14 XXVIII Международной научно-практической конференции «Предотвращение. Спасение. Помощь» / Академия гражданской защиты МЧС России. – 2018. – С. 23-28.
4. Егорова Н.Е., Арбузова А.А., Сафонов Н.А. Программная реализация математической модели по расчету времени блокирования путей эвакуации с учетом тушения водой // Актуальные вопросы проектирования и разработки программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем в сфере РСЧС и

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

ГО: сб. материалов научно-практической конференции (23 мая 2018 г.) / Академия гражданской защиты МЧС России. – 2018 г. – С. 61-66.

5. Шувье Е.С., Егорова Н.Е. Разработка программы по расчету нормативных технологических потерь при передаче тепловой энергии Актуальные вопросы естествознания: сб. материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (5 апреля 2018) / «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. – Иваново. – 2018 г. – С. 285 – 288.

6. Арбузова А.А., Егорова Н.Е., Калинова А.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении с применением программного приложения // Сб. материалов региональной научно-практической конференции «Техносферная безопасность. Современные реалии» (21.11.18). – Дагестанский государственный технический университет. – Махачкала. – 2018 г. – С. 10-13.

7. Арбузова А.А., Егорова Н.Е. Применение программной среды Lazarus для разработки приложений курсантами специализированных вузов // Актуальные проблемы прикладной информатики в образовании, экономике, государственном и муниципальном управлении: сб. материалов международной научно-практической конференции (30 апреля 2018 г.) / ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет». – Барнаул. – 2018 г. – С. 12-17.

8. Егорова Н.Е., Арбузова А.А. Математическое моделирование расчета распределения температур в ограждениях помещений в процессе пожара // Предотвращение. Спасение. Помощь: сборник материалов XXVIII Международной научно-практической конференции (22 марта 2018 года) / Академия гражданской защиты МЧС России. – 2018 г. – С. 9-12.

9. Шварев Е.А., Лапшин С.С., Егорова Н.Е., Арбузова А.А. Обоснование выбора метода численного решения системы дифференциальных уравнений первого порядка для расчетного модуля программы для ЭВМ по расчету времени блокирования путей эвакуации с учетом тушения водой Актуальные вопросы естествознания: сб. материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (5 апреля 2018) / «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. – Иваново. – 2018 г. – С. 254 – 257.

Оценка времени эвакуации на объектах с массовым пребыванием людей

А.А. Задурова

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В настоящее время снижение риска пожаров и ЧС до социально приемлемого уровня, включая сокращение числа погибших и получивших травмы в результате пожара и ЧС людей, рассматривается как важнейший индикатор и показатель эффективности функционирования системы пожарной безопасности.

При этом пожары на объектах с массовым пребыванием людей, как правило, чреваты гибелью большого количества людей. В данной работе рассмотрены особенности пожаров в учреждениях культуры, а именноочных клубах.

Несмотря на принимаемые меры защиты таких объектов, пожары в них продолжают уносить жизни людей. Ярчайшим примером является пожар в клубе "Хромая Лошадь" (г. Пермь) в ночь с 4 на 5 декабря 2009 г., на котором зарегистрировано 95 погибших (с учетом умерших в больнице всего погибло 156 чел.). Кроме того, 25 марта 2007 года произошел пожар в Московском клубе «911», площадь возгорания составила 100 кв. м., на момент пожара в клубе находилось порядка 150 человек. В результате ЧП погибли четыре женщины и шестеро мужчин. Восемь человек было госпитализировано. 2 июля 2009 года произошел пожар в Московском ночном клубе «Дягилев». Через 15 минут после возгорания в клубе рухнула крыша. Огонь распространился по площади 1500 кв. метров. Два человека были госпитализированы с ожогами. Здание полностью выгорело. Причиной возгорания стало несоблюдение правил пожарной безопасности, вследствие чего произошло короткое замыкание электропроводки.

Целью данной работы является разработка и исследование имитационной модели оценки пожарных рисков на объектах с массовым пребыванием людей.

Для достижения поставленной цели потребовалась постановка и решение следующих задач. А именно, провести анализ пожарной опасности на объектах с массовым пребыванием людей. Рассмотреть возможность распространения опасных факторов пожара на примере

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

ночного клуба. Разработать имитационную модель эвакуации людей в случае ЧС и пожаров на примере ночного клуба. Провести оценку пожарных рисков для различных сценариев пожара.

Исследования, проведенные при решении первой задачи, позволили сделать вывод, что уровень пожарной опасности на объектах с массовым пребыванием людей очень высок и моделирование в целом, а математическое моделирование в частности, применяется в случае, если эксперименты с реальными объектами/системами невозможны или нецелесообразны в виду дорогоизны.

Основное требование к разработке имитационной модели заключается в необходимости использования агентного подхода. Важнейшее преимущество агентного моделирования в том, что разработка модели возможна в отсутствии знания о глобальных зависимостях: можно знать очень немного о том, как вещи влияют друг на друга на глобальном уровне, или какова глобальная последовательность операций, и т.п., но, понимая индивидуальную логику поведения участников процесса, мы сможем построить агентную модель и вывести из неё глобальное поведение.

Кроме того, каждому пожару характерны те или иные поражающие факторы – это такие условия, при которых возможно причинение материального ущерба, а также нанесение вреда как здоровью, так и жизни граждан. Среди существующих факторов пожара можно выделить первичные и вторичные. Более подробно остановимся на первичных: открытый огонь, температура среды, токсичные продукты горения, потеря видимости вследствие задымления, пониженная концентрация кислорода.

К вторичным поражающим факторам пожара можно отнести взрывы нефте- и газопроводов, резервуаров с горючими и аварийно химически опасными веществами, обрушение элементов строительных конструкций, замыкание электрических сетей.

Распространение опасных факторов пожара и их воздействие на людей являются наиважнейшими показателями, оказывающими влияние на необходимую быстроту процесса эвакуации во избежание причинения вреда жизни и здоровью людей.

Программная реализация имитационной модели процесса эвакуации осуществлялась при помощи пакета агентного моделирования пешеходных потоков Anylogic – инструмента, в основе

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

которого лежат языки и методы, принятые в практике разработки сложных информационных систем. Время протекания моделируемого процесса составило один час модельного времени.

Немаловажную роль при разработке модели эвакуации играют направление движения и скорость агентов. Чтобы учесть эти параметры, целесообразно использовать известные математические закономерности социальной силы агентов, включающие в себя желаемое направление агентов, ускорение, отталкивающий и притягивающий эффект.

За основу модели был взят план типового здания ночного клуба (Рисунок 1). Учреждениям культуры такого рода характерна высокая посещаемость в связи с проведением различных мероприятий (концертов, шоу и т.д.), что зачастую приводит к размещению большого числа людей на весьма ограниченной площади (например, танцпол), поэтому соблюдения правил пожарной безопасности и протекание процесса эвакуации вочных клубах чрезвычайно важны.

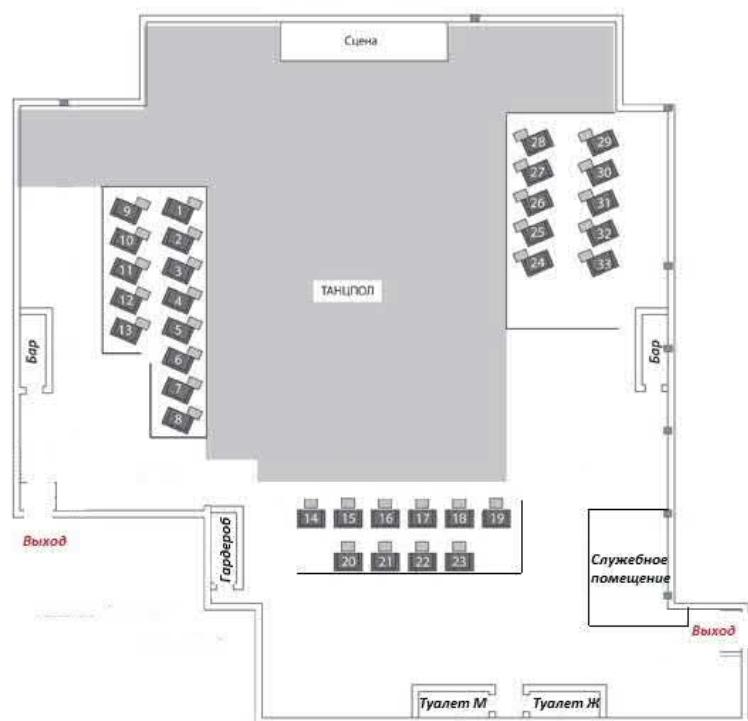


Рисунок 1. План типового здания ночного клуба

Далее в среде имитационного моделирования Anylogic была разработана блок-схема движения агентов как в штатном режиме, так и в случае ЧС. Агенты попадают в здание ночного клуба через 1 вход,

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

после чего находятся на его территории. После того, как агент вошел в здание ночного клуба, он отправляется в гардероб, затем может воспользоваться одним из имеющихся сервисов (например, бар) либо сразу пойти на танцпол или занять место за столиком. Вышеуказанные процессы определяются нормальным законом. В случае изменения состояния среды (при нажатии на соответствующую кнопку, моделирующую наступления ЧС или пожара) происходит активация процесса эвакуации с соответствующим поведением агентов.

Затем было проведено исследование разработанной имитационной модели. В двухмерном режиме просмотра мы можем наблюдать плотность потока в различных помещениях ночного клуба, что очень важно, так как эвакуация обычно сопровождается паникой и давкой (Рисунок 2).

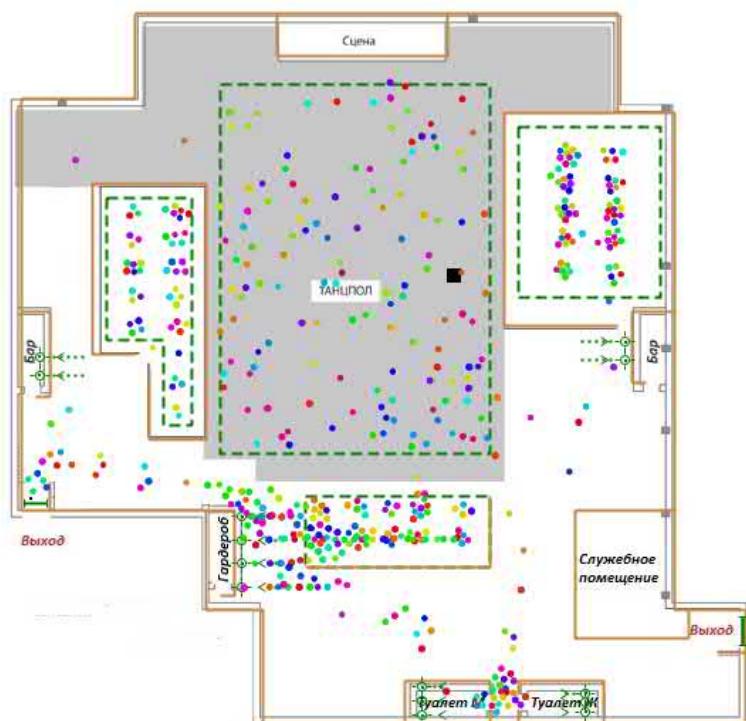


Рисунок 2. Плотность потока в различных помещениях ночного клуба

На экране представлены результаты одного из возможных сценариев процесса эвакуации. Сигнал тревоги был активирован через 30 минут модельного времени. Эвакуация осуществляется через оба выхода (Рисунок 3).

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»



Рисунок 3. Процесс эвакуации через оба выхода

Динамика движения людей автоматически отображается на соответствующем графике (Рисунок 4). Все агенты стараются покинуть здание как можно быстрей и двигаются к ближайшему выходу в соответствии с сформированной моделью их поведения. Из графика также видно, что время эвакуации составило около 11 минут.

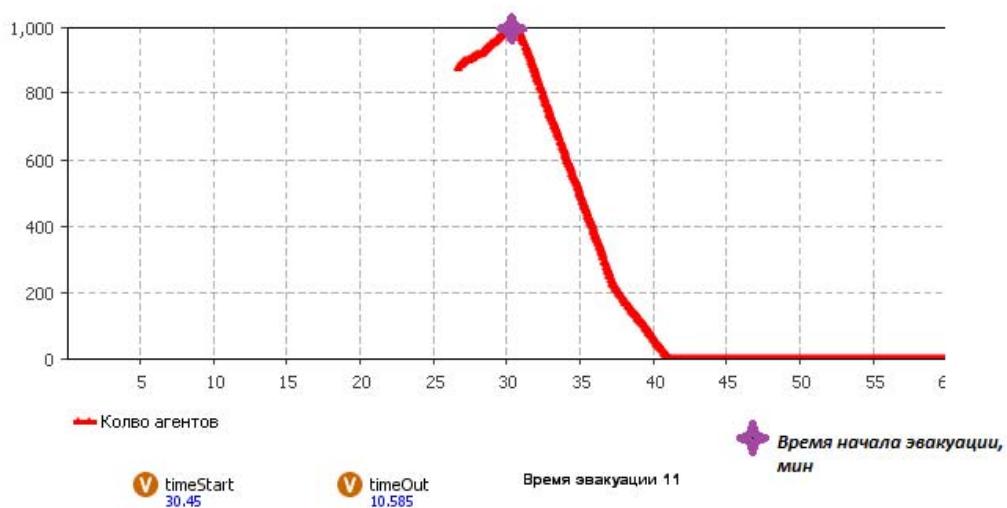


Рисунок 4. Динамика движения людей при эвакуации через оба выхода

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Далее рассматривается еще один сценарий, при котором главный выход из здания ночного клуба оказывается заблокирован (Рисунок 5). В этом случае время эвакуации увеличивается до 19 минут (Рисунок 6).

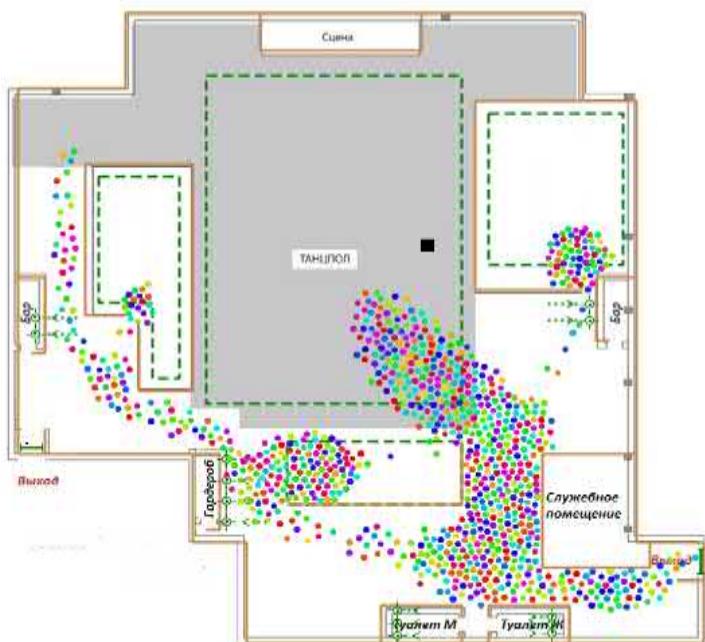


Рисунок 5 Процесс эвакуации через один выход

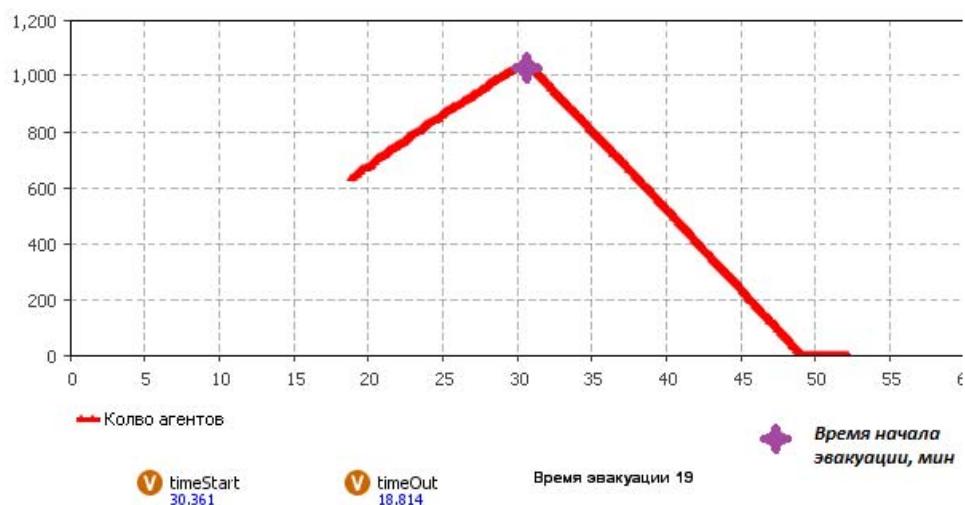


Рисунок 6. Динамика движения людей при эвакуации через один выход

Исходя из результатов протекания процесса эвакуации, отображенных на рисунке 6 видно, что время эвакуации возросло с 11 до 19 минут модельного времени.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Полученные результаты позволяют дать оценку времени эвакуации, что чрезвычайно важно в виду распространения и воздействия на людей опасных факторов пожара, и можно сделать следующий вывод: время эвакуации из здания ночного клуба превышает время блокирования путей и распространения опасных факторов пожара, который, ввиду вышеприведенного будет характеризоваться большими потерями.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности».
3. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений.
4. Матвеев А.В., Ефремов С.В. Модель процесса аварийной эвакуации из здания в случае пожара при нестационарном потоке людей // Безопасность жизнедеятельности. 2013. №2. с.45-50.
5. Матвеев А.В., Иванов М.В., Писков В.Ю., Минкин Д.Ю. Модель системы управления аварийной эвакуацией на объектах с массовым пребыванием людей // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. №4 (2011), с.10-16.

**Разработка предложений по повышению качества
информирования и оповещения населения о возможных
опасностях на основе использования современных
коммуникационных технологий и технических средств на примере
республики Хакасия**

Г.Н. Романов, В.П. Малый

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Современная система обеспечения безопасности жизнедеятельности, представляется, как комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь [2], которые всегда были приоритетным направлением деятельности государства.

Выполнение мероприятий по предотвращению ущерба от чрезвычайных ситуаций или вследствие них, в условиях современного информационного общества, устанавливает высокие требования к применяемым информационным технологиям, используемым техническим, программным средствам и качеству информирования и оповещения населения.

Актуальность исследования объясняется стремительным ростом необходимости повышения качества информирования и оповещения населения, которое можно осуществить, например, путём развития и применения информационных технологий в интересах МЧС России.

В современных условиях оперативное, своевременное информирование и оповещение населения о возможных опасностях способно предупредить возникновение, организовать комплекс мероприятий по недопущению развития последствий или снизить ущерб от возможных чрезвычайных ситуаций. Такого рода информация постепенно становится действенной мерой предупреждения населения в условиях возможного возникновения чрезвычайных ситуаций [3].

Подготовка конкретных предложений и выводов требует проведения анализа имеющихся систем, средств и технологий оповещения и информирования населения, стоящих на вооружении МЧС России в настоящее время, выявления их позитивных и негативных сторон и особенностей.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

С целью реализации указанной функции на территории Российской Федерации была создана и функционирует общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН), задачей которой является подготовка населения в области гражданской обороны [1]. Система ОКСИОН является уникальной территориально - распределенной системой информирования и подготовки населения в чрезвычайных ситуациях, функционирующей с учетом возможных рисков в области: защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечению пожарной безопасности, безопасности на водных объектах и охраны общественного порядка, своевременное оповещение и оперативное информирование граждан о чрезвычайных ситуациях и угрозе террористических акций, мониторинг обстановки и состояния правопорядка в местах массового пребывания людей на основе использования современных технических средств и технологий [7].

По состоянию на 2019 год на территории Российской Федерации насчитывается 668 терминальных комплексов ОКСИОН более чем в 50 субъектах, из них 552 пункта информирования и оповещения населения (размещенные в зданиях с массовым пребыванием людей, образовательных и иных зданиях и учреждениях), 116 пунктов уличного информирования и оповещения населения (размещенных въездах и выездах в город, пересечениях городских магистралей, площадях, улицах, стадионах), также в состав системы включен 41 мобильный комплекс информирования и оповещения населения (МКИОН) (работающий в любой точке Российской Федерации, как автономно, так и в составе мобильных группировок).

Всё многообразие современных технических средств и современных информационных технологий, входящих в ОКСИОН, а именно – жидкокристаллические панели, светодиодные экраны, передвижные светодиодные экраны, оснащенные автономным электропитанием, навигацией и телематикой, а также системами радиационного и химического контроля, видеонаблюдения и управления, позволяют донести информацию всего лишь до 40% населения. При этом, затраты на проектирование, установку, интеграцию и эксплуатацию ОКСИОН требуют значительных материальных вложений, спонсорской помощи, выделения дополнительных бюджетных средств из бюджета Российской Федерации субъектам.

**СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ
В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»**

Таблица 1. Размещение элементов ОКСИОН в субъектах Сибирского федерального округа

№ п/п	Субъект Российской Федерации	ИЦ	ПИОН	ПУОН	МКИОН
1.	Красноярский край	1	20	4	1
2.	Омская область	1	12	2	
3.	Иркутская область	1	10	5	
4.	Новосибирская область	1	13	1	1
5.	Томская область				1
6.	Алтайский край				1
7.	Республика Алтай				1
8.	Республика Хакасия				1
9.	Республика Тыва				1
ИТОГО:		4	55	12	7

Приведённые в таблице данные показывают, что на территории республик Алтай, Хакасия, Тыва, Алтайского края и Томской области присутствует и применяется всего лишь один элемент ОКСИОН – это, МКИОН [7].

На территории Республики Хакасия МКИОН является одним из источников получения населением информации о мерах безопасности, систематически используется в целях информирования и оповещения населения о возможном возникновении комплекса неблагоприятных метеорологических явлений, в области пожарной безопасности, безопасности в чрезвычайных ситуациях и безопасности на воде.

Остаётся непростой ситуация с внедрением ОКСИОН на территории республик Хакасия и Тыва, бюджет которых не позволяет за собственный счёт устанавливать и эксплуатировать элементы системы не только на территории столиц, городов, но и районных центров республик. Альтернативным вариантом является привлечение частных коммерческих инвестиций, работа по поиску которых ведётся, но в настоящий момент не приносит положительных результатов.

Указом президента Российской Федерации от 13.11.2012 г. № 1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций»

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

на территории Российской Федерации создана комплексная система экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций (КСЭОН), которая на федеральном, межрегиональном, региональном, муниципальном и объектовом уровнях обеспечивает своевременное и гарантированное доведение до каждого человека, находящегося на территории, на которой существует возникновения чрезвычайной ситуации, либо в зоне чрезвычайной ситуации, достоверной информации об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайной ситуации, правилах поведения и способах защиты в такой ситуации [5].

Так, в настоящий момент, основу системы оповещения и информирования населения Республики Хакасия составляют Региональная автоматизированная система централизованного оповещения населения (РАСЦО) и Комплексная система экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций (КСЭОН) [6].

Ежегодно в соответствии с графиком, утвержденным Главой Республики Хакасия - Председателем Правительства Республики Хакасия, проводятся комплексные проверки РАСЦО и КСЭОН в целях оценки их технического состояния с запуском оконечных устройств (сирен, громкоговорящих устройств и перехватом теле- и радиоканалов).

В 2018 году была организована работа по развитию и модернизации РАСЦО и КСЭОН. В период 2017-2018 годы в 16 населенных пунктах установлено 32 комплекса систем оповещения КСЭОН. Проведены пуско-наладочные работы по сопряжению вновь установленных комплексов систем оповещения.

Всего в результате проведенной работы системы оповещения за счет бюджета Республики Хакасия установлены в 38 населенных пунктах, в том числе элементы РАСЦО установлены во всех 13 городских округах и районных центрах, элементы КСЭОН в 25 населенных пунктах[6].

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ
В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

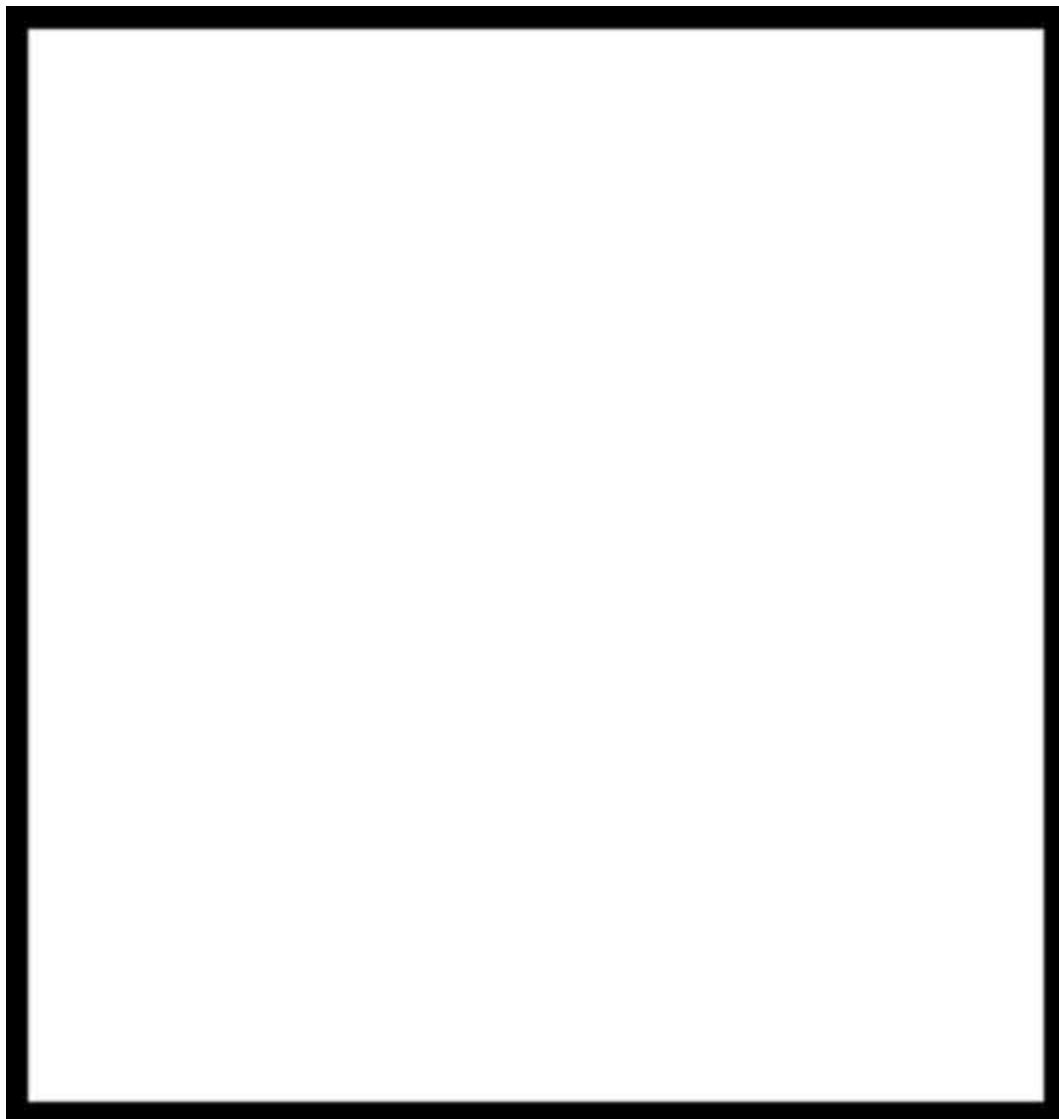


Рисунок 1 – Зоны покрытия территории Республики Хакасия
теле- и радиовещанием

Существующие регламенты организации оповещения населения Республики Хакасия при угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций с использованием РАСЦО позволяют проводить, с указанием варианта использования, перехват телевизионных каналов и радиовещательных станций (с одновременным использованием громкоговорящих устройств, электросирен).

Вместе с тем, рассмотренный способ оповещения и информирования населения не может донести информацию до населения, находящегося вне зоны покрытия теле- и радиовещанием, а

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

также, в силу различных факторов, не использующих во время трансляции сообщения теле- и радиоприёмники.

По результатам проведенного в 2017 году ФГБОУ ВО Сибирской пожарно-спасательной академией ГПС МЧС России исследования информированности и подготовленности населения субъектов Российской Федерации Сибирского, Уральского и Дальневосточного федеральных округов в области безопасности жизнедеятельности, выявлено, что наиболее предпочтительными источниками получения предупреждений о потенциальных угрозах и информации о правилах безопасности, является телевидение (Республика Хакасия – 75,4%, Республика Тыва – 72%, Красноярский край – 63,9% респондентов) [8]. Указанные статистические данные свидетельствуют о значительной значимости применения элементов РАСЦО и текстов оповещения в целях информирования и оповещения населения, предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций (происшествий).

В современном активно развивающемся информационным обществе, появлением и постоянным развитием сети Интернет, стремительно развивающимися информационными технологиями и их внедрением в повседневную жизнь появилась необходимость развития и внедрения современных информационных технологий и в области оповещения и информирования населения, применение которых неразрывно связано со скоростью получения населением информации о возможном возникновении чрезвычайных ситуаций, принятию оперативных мер к минимизации рисков и возможных последствий, сокращением затрат и времени на её предоставление.

К названным причинам внедрения современных технологий в области оповещения и информирования населения также можно отнести увеличение количества аппаратов мобильных телефонов у населения, современное покрытие сотовыми сетями территории нашей страны, охватывающее, практически даже самые удалённые участки.

В последние десять лет число мобильных телефонов колоссально увеличилось, он стал можно сказать наиболее важным аксессуаром в жизни, его имеет каждый гражданин нашей страны. Неудивительным стало использование метода SMS-рассылки в целях информирования граждан о возможных опасных метеорологических явлениях и правилах поведения людей при получении сообщений. По результатам проведенного в 2017 году ФГБОУ ВО Сибирской пожарно-спасательной

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

академией ГПС МЧС России исследования получение предупреждений о потенциальных угрозах и информации о правилах безопасности методом SMS-рассылки в среднем предпочитают 50% респондентов (Республика Хакасия – 48,3%, Республика Тыва – 55,2%, Красноярский край – 47,7%) [8].

SMS-рассылка помогла существенно повысить качество информирования и оповещения населения. Доставка сообщений до каждого абонента таких сотовых операторов, как Мегафон, МТС, Билайн, Yota и Tele 2 стала возможна благодаря заключенными Главными управлениями МЧС России по субъектам Российской Федерации договорами и соглашениями, которые позволяют отправлять сообщения с предупреждением о прогнозируемых или возникших чрезвычайных ситуациях, а также о комплексе неблагоприятных метеоявлений на территории любого субъекта.

К главным достоинствам SMS уведомлений также можно отнести - сокращение времени оповещения населения, находящегося в зоне, прогнозируемой или возникшей чрезвычайной ситуации. Любой человек, получив сообщение, может быстро оповестить своих родственников, друзей и знакомых, переслав им полученное сообщение [8].

В крупных городах значительная часть населения является пользователями различных социальных сетей, активно использует мессенджеры и новостные приложения на мобильных устройствах, с каждым годом эта тенденции всё сильнее и сильнее усиливается, представляя собой огромный интерес для дальнейшего развития уровня информированности и оповещения населения, в том числе популяризации таких электронных ресурсов, как официальный сайт или группа в социальных сетях Главного управления МЧС России по субъекту Российской Федерации.

Результаты регулярного исследования активной аудитории социальных сетей в России, проведенное CEO Brand Analytics, за 2018 год показали, что соцсетью номер один по-прежнему остаётся ВКонтакте: и по числу публичных сообщений, и по числу активных авторов. Возрастные группы наиболее полно представлены во ВКонтакте: наиболее активна здесь аудитория в возрасте 25-34 лет, в целом аудитория составляет порядка 36 453 000 человек [9].

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

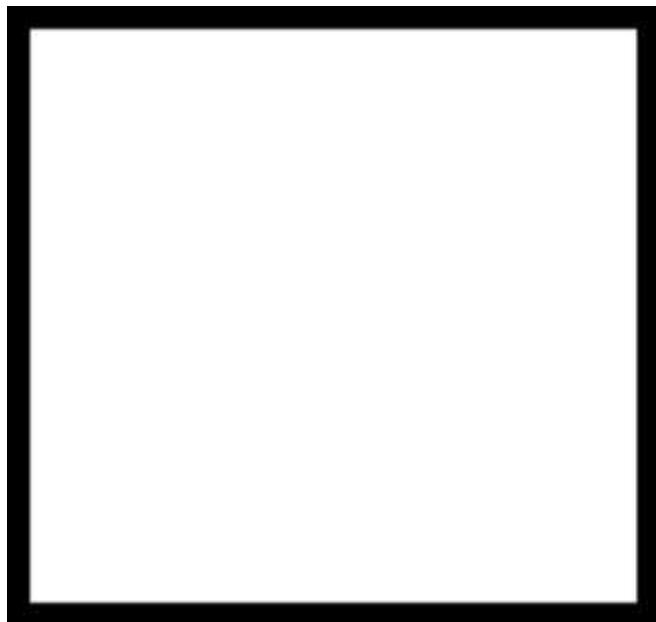


Рисунок 2 – Официальная группа Главного управления МЧС
России по Республике Хакасия

Приведенная иллюстрация наглядно демонстрирует тот факт, что всего лишь 3381 человек (0,6% населения республики) пользуется информацией, публикуемой в группе, что свидетельствует о недостаточной популяризации информационного ресурса и, соответственно, низким уровнем информированности населения.

В то же самое время, примерно половина населения Республики Хакасия не имеет представления, либо не владеет информацией об адресах сайтов для детей и взрослых, на которых рассматриваются вопросы пожарной безопасности, безопасности в чрезвычайных ситуациях и безопасности на водных объектах, где они имели бы возможность найти ответы на интересующие их вопросы или получить информацию оперативного характера.

Общие итоги, проблемы и пути их решения

В настоящее время с целью повышения качества информирования и оповещения населения на основе использования современных коммуникационных технологий и технических средств в Республике Хакасия выполняется большое количество мероприятий, вместе с тем существует и большой комплекс проблем, как финансового характера, характерных для многих субъектов Российской Федерации, так и выражающихся в отсутствии популяризации и продвижения информационных и справочных ресурсов содержащих информацию о

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

правилах поведения в чрезвычайных ситуациях, направленных на уменьшением риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Реализовать появившееся в ходе исследования решение проблемы, предлагается путём добавления ссылки для перехода на сайт Главного управления МЧС России по субъекту Российской Федерации, официальные страницы в социальных сетях Главных управлений, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, либо на иной интернет ресурс, на котором будет присутствовать информация о правилах поведения людей, при возникновении указанной в информационном материале ситуации, включив её в:

- сообщения, передаваемые по системам РАСЦО;
- материалы и видеоролики, транслируемые комплексами ОКСИОН, в том числе, и плановой работе МКИОН, проводимой при неблагоприятных метеорологических условиях;
- тексты сообщений SMS-рассылок;
- памятки, вручаемые населению при выполнении профилактических мероприятий в жилом секторе по пожарной безопасности или проводимых плановых мероприятиях по безопасности людей на водных объектах;
- иной агитационный материал.

Обобщая, можно отметить:

1. Предложенные меры значительно повысят качество информирования населения не только о возникновении возможной угрозы, но и предложат гражданину конкретные, доступные и понятные действия, которые необходимо выполнить в складывающейся ситуации;

2. Используя современные информационные технологии, необходимо популяризировать имеющиеся электронные ресурсы в области гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий среди населения субъектов Российской Федерации с целью повышения качества информирования и возможности получения ими более подробной информации об их поведении, в случае оповещения о возможной чрезвычайной ситуации (происшествии).

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Список использованных источников

1. ФЗ № 28-ФЗ «О гражданской обороне» от 12.02.1998 [Электронный ресурс] // Правовая система Консультант Плюс / <http://www.consultant.ru> (дата обращения 04.04.2019).
2. ФЗ № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 [Электронный ресурс] // Правовая система Консультант Плюс / <http://www.consultant.ru> (дата обращения 04.04.2019).
3. ФЗ № 126-ФЗ «О связи» от 07.07.2003 [Электронный ресурс] // Правовая система Консультант Плюс / <http://www.consultant.ru> (дата обращения 07.04.2019).
4. Постановление Правительства РФ № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» от 30.12.2003 [Электронный ресурс] // Правовая система Консультант Плюс / <http://www.consultant.ru> (дата обращения 07.04.2019).
5. Указ Президента Российской Федерации № 1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций» от 13.11.2012 г. [Электронный ресурс] // Официальный сайт Президента Российской Федерации / <http://www.kremlin.ru> (дата обращения 05.04.2019).
6. Отчет о деятельности Управления по ГО, ЧС и ПБ Республики Хакасия в 2018 году [Электронный ресурс]// <https://r-19.ru/authorities/office-of-civil-defense-emergencies-and-fire-safety-of-the-republic-of-khakassia/docs/1590/86519.html>
7. Терминальные комплексы ОКСИОН (ТК ОКСИОН) [Электронный ресурс] // ФАУ «ИЦ ОКИОН» // <http://www.ic-oksion.ru/>.
8. Исследование уровня подготовленности населения субъектов Сибирского федерального округа в области безопасности жизнедеятельности [Текст]: Отчет о НИР/ ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России; рук. Мельник А.А., отв. Исп. Антонов А.В., исп. Якимов В.А., Ворошилов Р.Ф. [и др.]. – Железногорск, 2017. – 136 с. Библиогр.: с. 39-40. – № ГР АААА-А17-117031710021-8.
9. Социальные сети в России: Цифры и тренды, осень 2018 [Электронный ресурс] // <https://br-analytics.ru/blog/socseti-v-rossii-osen-2018/> .

Оценка риска аварийности на участке федеральной автодороги М7

В.В. Киселев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Современное состояние автомобильного транспорта в России характеризуется достаточно высокими темпами роста автомобилизации.

В последние годы по всему миру, в том числе и на территории Российской Федерации, наблюдается тенденция к увеличению числа техногенных ЧС, в том числе и на транспорте. По статистике в России ежегодно происходит 250–260 ЧС (без учёта пожаров) различного масштаба, число ЧС ежегодно снижается в среднем на 4 % в результате проведения пропаганды, обучению населения первичным действиям при ЧС и превентивных мер обеспечения безопасности на объектах защиты.

Также хотелось бы отметить, что по статистике в РФ уровень смертности в результате ДТП один из самых высоких в Европе и превышает показатели многих стран в 3 – 4 раза. Из литературных источников выявлено, что количество зафиксированных ДТП, а также число раненых и погибших в результате ДТП год от года снижается. Сравнивая эти показатели за 2018 год и 2017 год, можем заметить, что снижение составило около 7 %. Тем не менее, динамика снижения наблюдается невысокая, количество ДТП на дорогах России остается чрезмерно большим. Всего на улицах и дорогах страны в 2018 году зарегистрировано около 70000 ДТП, в которых погибло порядка 7000, и получили ранения разной степени тяжести более 80000 человек.

На показатель аварийности также влияет и тип автодорог. На автомобильных дорогах (вне городов и населенных пунктов) совершалось каждое пятое (20,3%) ДТП, их жертвами стала почти половина от общего числа погибших (49,2%), из которых каждый второй погиб (48,5%) на федеральных автомобильных дорогах (ФАД), также на указанных дорогах регистрировалась наибольшая тяжесть последствий (15,6).

Подводя некоторый итог вышесказанному, следует сказать, что в Российской Федерации продолжилась тенденция к сокращению количества дорожно-транспортных происшествий и числа пострадавших. Вместе с тем результаты проведенного анализа структуры и динамики аварийности свидетельствуют о наличии проблемных составляющих показателей дорожно-транспортного травматизма.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Одним из направлений по снижению уровня аварийности на автомобильных дорогах может являться комплексная оценка риска возникновения ДТП. В настоящее время не всегда учитывают риски возникновения ДТП при проектировании автодорог и организации дорожного движения. Тем не менее, в современных условиях показатели риска начинают все шире использоваться в области безопасности дорожного движения (БДД). Особенно это становится актуальным в ходе аудита безопасности существующих автомобильных дорог, когда необходимо провести экспресс-анализ опасности участков дорог или дать оценку безопасности движения на конкретных автомобильных дорогах.

В таблице 1 показаны оценочные показатели степеней опасности участков автодорог, в соответствии с которыми мы сможем произвести ранжирование любой автомагистрали или дороги местного значения по степени опасности.

Таблица 1. Критерии степеней опасности участков автомобильных дорог

Характеристики участка дороги по степени опасности	Риск ДТП	Риск гибели человека в ДТП
Неопасные	$<1,1 \times 10^{-7}$	$<5,7 \times 10^{-8}$
Малоопасные	$1,1-2,8 \times 10^{-7}$	$5,7-8,6 \times 10^{-8}$
Опасные	$2,9-4,4 \times 10^{-7}$	$8,7-11,6 \times 10^{-8}$
Очень опасные	$>4,4 \times 10^{-7}$	$>11,6 \times 10^{-8}$

В зависимости от полученных значений показателей аварийности условия движения на участках дорог можно охарактеризовать как неопасные, малоопасные, опасные и очень опасные.

Решение проблем по снижению аварийности на автодорогах возможно при условии применения комплексного подхода к обеспечению транспортной безопасности.

Федеральные трассы России – это самые значимые дороги для нашей страны. Это глобальные транспортные артерии, по которым осуществляется основной грузовой и пассажирский поток наших сограждан. По сути – это лучшие трассы нашего государства, ведь они находятся в его собственности и финансируются из федерального бюджета.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

В качестве объекта исследования была выбрана Федеральная автодорога М7 Волга не случайно. Эта дорога входит в Топ – 10 самых аварийных автомагистралей Страны. Число погибших на каждые 10 км дороги составляет 2,5.

Эта автодорога достаточно протяженная, и в данной работе оценивалась аварийность на территории Нижегородской области. Нижегородская область входит в первую пятерку субъектов Российской Федерации по протяженности автодорог общего пользования регионального или муниципального значения. Протяженность автомобильных дорог Нижегородской области составляет 31 462 км.

Проведенный анализ участка ФАД М7, проходящего через Нижегородскую область, позволяет сделать вывод о том, что он имеет достаточно высокую степень аварийности, потому что дорога имеет всего две полосы, но при этом на ней нет разделительной линии. Качество покрытия является средним, и только периодически власти проводят ремонтные работы. Также к негативным сторонам можно отнести большое число населенных пунктов, расположенных вдоль дороги - это Воротынец, Лысково, Кстово и многие другие.

Производился расчет основных критериев степени опасности участка автомобильной дороги, проходящей по территории Нижегородской области на основании статистических данных контроля и учета аварийности. Определялись риски ДТП и гибели людей в результате ДТП. В соответствии существующими критериями (табл. 1), было выявлено несколько опасных и очень опасных участков автомобильной дороги, которые показаны бордовым маркером на карте рисунка 1.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

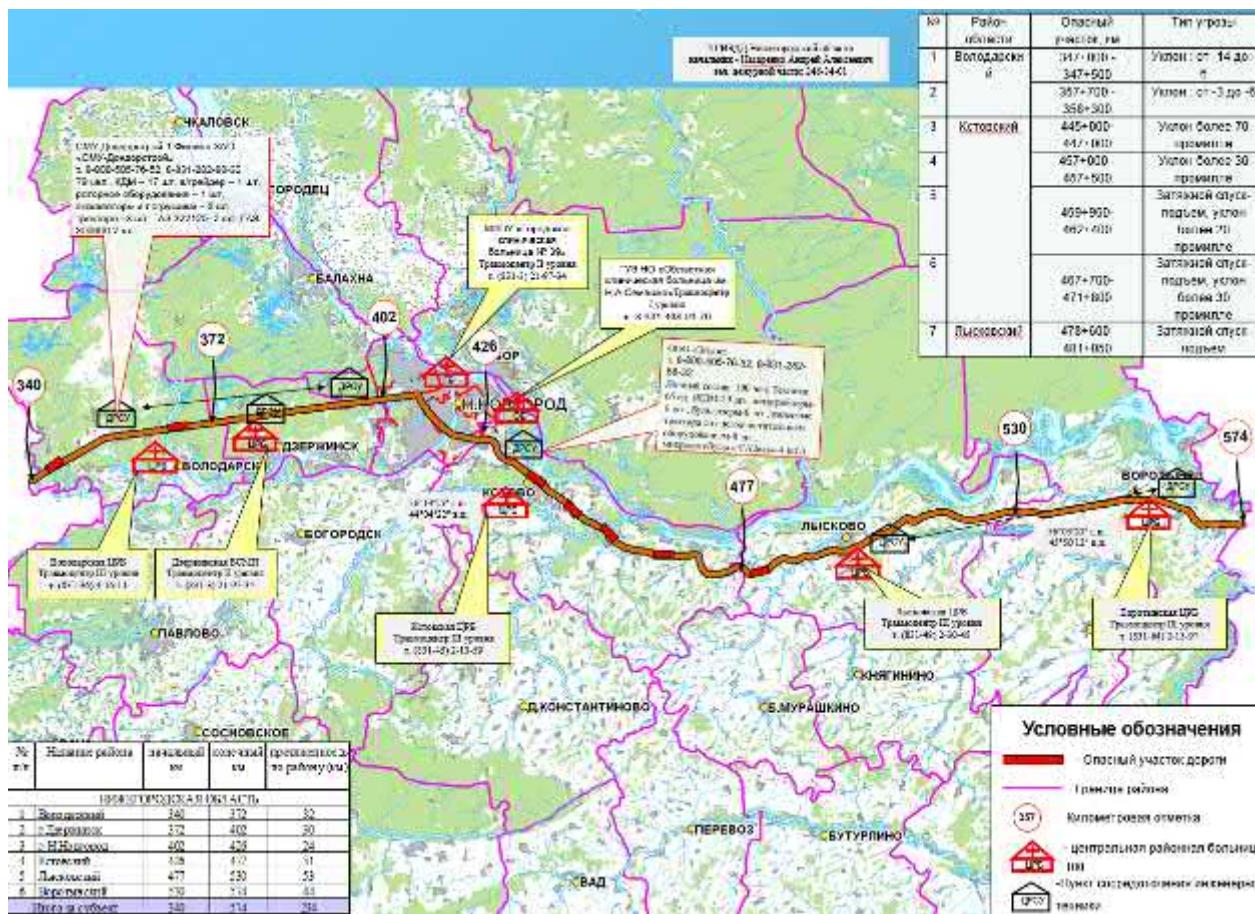


Рисунок 1. Участок автодороги М7 на территории Нижегородской области с обозначенными опасными участками

Всего было выявлено 7 таких участков. На основе такого прогноза представляется возможным создание перспективного план модернизации дорожной сети.

Для прогнозирования различных дорожных ситуаций можно использовать представление на основе теории принятия решений. Таким образом, в каждом случае дорожная ситуация может характеризоваться своим уникальным набором условий и переменных. В то же время имитационное моделирование как метод исследования подобных систем представляется универсальным подходом к решению этой проблемы. Он позволяет быстро и с высокой точностью прогнозировать характеристики транспортной системы подобной природы и оптимизировать существенные параметры, выбирая соответствующие параметры оптимизации.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Список использованных источников

1. Сводка ЧС и происшествий [Электронный ресурс] // Официальный сайт МЧС России. – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/operationalpage/digest> (дата обращения 12.10.2018 г.).
2. Сведения о чрезвычайных ситуациях, произошедших на территории Российской Федерации [Электронный ресурс] // Официальный сайт МЧС России. – Режим доступа: http://www.mchs.gov.ru/activities/stats/CHrezvichajnie_situacii/2015_god (дата обращения 12.10.2018 г.).
3. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» С изменениями и дополнениями от: 23 июня 2016 г.
4. Статистика [Электронный ресурс] // Официальный сайт МЧС России. – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/activities/stats> (дата обращения: 06.03.2017 г.).
5. ГОСТ Р 22.0.05-94 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения.– М., 1994. – 28 с.

**Совершенствование управления в кризисных ситуациях
посредством нейросетевого прогнозирования паводковых явлений**

А.Д. Боровицкий

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Введение

С каждым годом в стране и в мире возрастает количество дестабилизирующих факторов, которые носят как природный, так и техногенный характер. Одной из насущных проблем обеспечения безопасности и защиты населения и территорий от возможных угроз природного и техногенного характера является своевременное предупреждение аварийных и нештатных ситуаций, недопущение потерь, ущерба здоровью людей, материального ущерба в условиях действия дестабилизирующих факторов. Одним из эффективных путей решения указанной проблемы является использование современных информационных технологий и научно-технических решений, реализованных в системах автоматического мониторинга и предупреждения аварийных и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на основе применения структурированных систем мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений.

Одной из подобных разработок является система Автоматизированная информационно-управляющая система РСЧС (АИУС РСЧС). Данный программно-аппаратный комплекс обладает безусловными преимуществами, которые позволяет производить системную оценку рисков и позволять принимать своевременные управленческие решения в условиях кризисных ситуаций. Однако он не учитывает всей специфики деятельности территориальных органов исполнительной власти, не обуславливает разнородность решаемых задач, выполняемых функций, сложность обрабатываемой информации, которая диктует необходимость формирования аналитических и прогнозных показателей для принятия управленческих решений на основе информации по всем видам деятельности в кризисных ситуациях, которая включает в себя не только кризисные ситуации природного и техногенного характера, но также биологические и социально-политические риски. В этой связи весьма актуальной научной

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

задачей является внедрение в данный аппаратно-программный комплекс подходов, связанных с оценкой вероятности возникновения непредвиденных ситуаций на основе информации мониторинга обстановки и комплексным анализом опасности с учетом прогностической информации для своевременного принятия управленческих решений с целью организации и выполнения превентивных мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий непредвиденных ситуаций.

В настоящее время существует огромное количество методов прогнозирования непредвиденных ситуаций, таких как:

- Модели и методы на базе цепей Маркова;
- Авторегрессионные модели и методы;
- Модели и методы на базе классификационно-регрессионных деревьев;
- Регрессионные модели и методы;
- Нейросетевые модели и методы.

Учитывая все достоинства и недостатки описываемых выше моделей прогнозирования, оптимальными на наш взгляд являются внедрение в АИУС РСЧС моделей нейросетевого прогнозирования, поскольку данные модели позволяют оперативно реагировать на возникающие изменения обстановки и своевременно прогнозировать непредвиденные ситуации, предотвращая таким образом возникновение чрезвычайных ситуаций.

В рамках настоящей работы, для проверки эффективности внедряемых моделей прогнозирования в аппаратно-программный комплекс АИУС РСЧС была выбрана модель прогнозирования паводков и поставлена задача составления среднесрочного прогноза паводков и оценки эффективности применения нейросетевого алгоритма прогнозирования для оценки рисков возникновения паводков на основе данных о наблюдениях за прошедший год.

Материалы и методы

Для прогнозирования паводков аналитическим методом была выбрана одна из наиболее универсальных архитектур нейронных сетей многослойный персептрон.

Для решения поставленной задачи прогнозирования ЧС природного характера для обучения сети на вход нейронной сети подавались вектора признаков, которые состояли из физических параметров окружающей среды (температура, влажность, давление,

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

скорость ветра) с периодом наблюдения 1 год, заимствованных в Росгидромет центре.

Экспериментально установлена размерность векторов признаков и она составляла $r = 81$, вместе с тем проводились эксперименты и с другим количеством признаков.

В рамках модельного объекта исследования, была выбрана река Чулым Красноярского края, которая каждый год является одной из наиболее подверженных подтоплению водоемов.

Результаты

На основе данных полученных в результате нейросетевого прогнозирования вероятность возникновения наводнений на исследуемой реке Чулым Красноярского края в период весеннего половодья достаточно высокая. Это связано со значительным стоком от весеннего таяния снега и подвижек льда, вызывающего появление заторов и географических особенностей местности.

На основе данных, обработанных нейронной сетью, были получены результаты наиболее опасных участков на реках Красноярского края (Таблица 1).

Таблица 1 – Результаты нейросетевого прогнозирования половодья на реках Красноярского края в апреле-мае 2019 года

№ п/п	Район	Водный объект, населенный пункт	Размеры зон возможных подтоплений (длина/ширина), м	Уровни воды, см		
				Нейросетевое прогнозирование	Реальное значение	Начало затопления
1	2	3	4	5	6	7
1	Назаровский район	Назарово (56000'23"с.ш. 90020'29" в.д.)	2430 / 300	240	235	250
2	Ачинский район	Зерцалы (56016'14" с.ш. 90015'53" в.д.)	1600 /200	398	390	410
3	Ачинский район	Курбатово (56021'05" с.ш. 90026'34" в.д.)	2200 / 400	660	650	700
4	Бирюльский район	Щелево (57023'15" с.ш. 90015'13" в.д.)	2100 / 400	398	399	393
5	Ачинский район	Зерцалы (56016'14" с.ш. 90015'53" в.д.)	1000 / 4100	687	694	700

**СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ
В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»**

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7
6	Бирилюсский район	Проточное (57030'23" с.ш. 89055'06" в.д.)	1000 / 350	870	890	700
7	Бирилюсский район	Подкаменка (57019'03" с.ш. 90022'38" в.д.)	1800 / 600	727	740	700
8	Бирилюсский район	Старые Бирилюссы (57007'12" с.ш. 90033'00" в.д.)	1850 / 550	831	840	800

Исходя из полученных результатов работы нейросетевой программы, удалось спрогнозировать значительный подъём реки Чулым в районе с. Проточное, превышающий критические отметки, а также в с. Старые Бирилюссы, во время весеннего половодья, что согласуется с реальными данными полученными в результате обследования сотрудниками ФГБУ Среднесибирское УГМС во время половодья в весенний период.

Выводы:

Результаты, полученные в ходе исследования возможности дополнения аппаратно-программного модуля АИУС РСЧС, свидетельствуют о принципиальной возможности дополнения комплекса модулями прогнозирования паводковых явлений на территориях, а также открывает возможности для исследования и внедрения новых модулей, позволяющих предсказывать возникновение нештатных и чрезвычайных ситуаций по средствам использования нейросетевых алгоритмов.

Список использованных источников

1. Горбань, А.Н. Нейронные сети на персональном компьютере / А.Н. Горбань, Д.А. Россиев // СП «Наука» РАН, 1996. – 276 с.
2. Москвичев, В.В. Антропогенные и природные риски на территории Сибири / В.В. Москвичев // Вестник Российской академии наук. – 2012. – №2.– С.131-140.
3. Осовский, С.А. Нейронные сети обработки информации / С.А. Осовский. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
4. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2006. 1104 с.

**Применение информационных технологий для управления
пожарно-спасательными подразделениями**

К.С. Власов¹, М.М. Данилов²

¹*ФГБУ ВНИИПО МЧС России*

²*Академия ГПС МЧС России*

Достижение высоких экономических показателей требует поддержания опережающего темпа роста производительности труда, прежде всего на основе новых технологий и цифровизации [1]. В настоящее время в МЧС России в рамках реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [2] активно ведутся работы, затрагивающие сферу деятельности системы обеспечения пожарной безопасности (далее – СОБП) и в частности направления, связанные организацией работы оперативных пожарно-спасательных подразделений (далее – ПП) на новом технологическом уровне.

Совершенствование деятельности ПП при тушении пожаров и проведении связанных с ними аварийно-спасательных работ напрямую связано с повышением тактических возможностей ПП, под которыми принято понимать объем боевой работы, выполняемый ПП на пожаре. С точки зрения экономической теории [2] деятельность ПП представляет трудовой процесс эффективность, которого зависит от степени результативности труда при наименьших трудовых затратах. Рассматривая деятельность ПП по тушению пожара как трудовой процесс можно представить ее в виде следующей схемы (Рисунок 1), в которой в качестве субъекта труда (1) представлены ПП, воздействующие на объект (7) – горящий объект посредством элементов (2 - 6), а результат труда (8) представляет собой событие прекращения горения и спасение людей из зоны воздействия опасных факторов пожара.

Прямое воздействие на объект труда происходит средствами (4) включающими в себя пожарную технику, огнетушащие вещества и материалы, пожарно-техническое вооружение, устройства радиосвязи и другие материально-технические ресурсы. Воздействие элементов 2, 3 и 5, 6 реализуется опосредовано через средства труда, имеющих немаловажное значение, поскольку оказывает значительное влияние на общую эффективность труда.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»



Рисунок 1 Схема трудового процесса.

Субъект труда (1); опосредующие элементы (2-6) воздействия субъекта труда на его объект (7); результат труда (8)

Под технологиями (3) в рассматриваемой ситуации подразумеваются тактические приемы и способы прекращения горения на пожаре (например, охлаждение и изоляция зоны горения, разбавление реагирующих веществ, химическое торможение реакции горения). Внешние источники энергии (6) применяемые для обеспечения деятельности ПП в основном это различные виды тепловой, электрической и химической форм энергии.

В данное время в СОПБ в частности в сфере деятельности ПП наблюдается некоторое замедление развития направлений – 3 и 6. Ввиду низкой перспективности возможности появление новых способов прекращения горения на пожаре. По направлению 6, основным источником энергии для ПП при тушении пожаров уже почти 100 лет является тепловая энергия сжигания нефтепродуктов в двигателях внутреннего сгорания. Другие виды энергии используются ограниченно и, как правило, генерируются в результате преобразования тепловой энергии.

По-прежнему значительная доля действий на пожаре выполняется за счет использования мускульной силы людей, и здесь так же не предвидится значительного прогресса. В целом физические возможности людей в ходе исторического развития увеличиваются, но очень медленно. Например, исследования спортсменов легкоатлетов показали, что, начиная с 1968 года, каждые 10 лет мировой рекорд в беге на 100 метров улучшается в среднем на 0,05 секунды [4]. В соревнованиях по пожарно-прикладному спорту по хронологии установления рекордных достижений, так же прослеживается определенная положительная тенденция к повышению скорости выполнения упражнений [5]. Вместе с тем, рост сложности условий

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

профессиональной деятельности ПП, связанный с общим развитием технологических и социальных процессов происходит заметно быстрее. Это проявляется во многих ситуациях, начиная с возрастающего трафика транспортных потоков в городах до увеличения этажности застройки, разнообразия и сложности производственных процессов и т.д.

Таким образом, на текущий момент времени сложилась следующая проблемная ситуация – сложность объекта труда (Рисунок 1), а именно пожаров и сопутствующих им явлений постоянно возрастает, при одновременном приближении возможностей совершенствования направлений (опосредующих элементов) 3, 4 и 6 к некоторому предельному значению. Поэтому пока остаются только два пути повышения эффективности труда ПП – это направления 2 и 5, соответственно «Информация» и «Организация труда».

В настоящее время в системе государственного статистического учета деятельности ПП для каждого случая пожара регистрируется шесть хронологических показателей (время обнаружения пожара, сообщения, выезд и прибытие первого ПП, локализация и ликвидация пожара) независимо от того сколько пожарных отделений привлекалось. Дополнительно для последующего изучения обстоятельств и действий в ПП составляется карточка тушения пожара. В отдельных случаях для крупных и тактически сложных пожаров составляется описание пожара, где приводится подробная информация, позволяющая достаточно подробно восстановить хронологию событий. Вместе с тем следует отметить что, несмотря на утвержденную структуру описания [6], текст для каждого пожара, в силу различных объективных обстоятельств может отличаться от других подобных описаний и с точки зрения возможности компьютерной обработки текст слабо формализован. Даже хронологические показатели могут незначительно отличаться от фактических, например, в результате ошибок «ввода».

Хронологические показатели во многих ПП вводятся в общую базу данных «вручную», что можно определить аналитически. Время каждого события на пожаре регистрируется в часах и минутах, секунды не учитываются. Если оставить за скобкой показатель «часы», то теоретически частоты показателя «минуты» должны быть равномерно распределены на промежутке [0; 59]. Гипотетически событие равновероятно может произойти в любую минуту от 0 до 59 с вероятностью равной 1/60 или ~1,7 %. На практике частоты показателя «минуты» распределяются неравномерно, как видно на диаграммах

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

(Рисунок 2) за 2018 год в более чем 484 тыс. случаев пожаров для времени обнаружения пожара средняя доля показателей кратных пяти составляет 2,3 %, а для остальных 1,5 %. Для показателя «время ликвидации пожара» (Рисунок 2б) соответственно 3,0 % и 1,3 %. Каких-либо специальных требований для ПП округлять значения до кратных пяти, нет, и быть не может. Пожалуй, это может быть объяснено свойствами человеческого восприятия округлять дробные значения, поскольку в обычной жизни это помогает легче производить математические операции, не прибегая к помощи калькулятора.

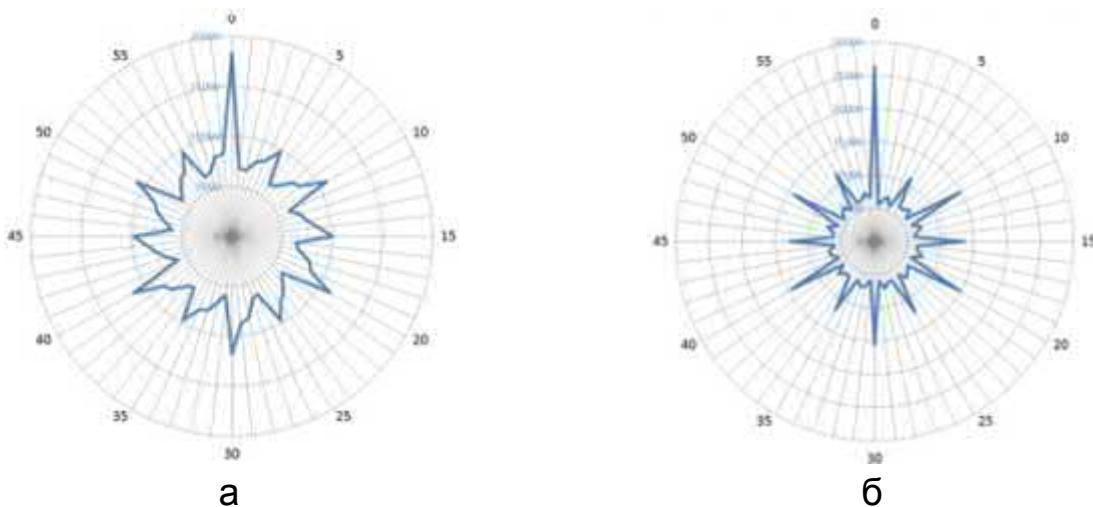


Рисунок 2 Распределение частот значения минут в показателях стремиться к значениям кратным пяти.

а – время обнаружения пожара; б – время ликвидация пожара по данным за 2018 год

Основная существующая проблема в исследовании деятельности оперативных ПП в том, что по вышеупомянутым шести показателям достаточно сложно получить достоверные результаты с необходимой степенью детализации. Неоднократно, за время существования пожарной статистики, предпринимались попытки вводить более подробные, чем существующие, формы сбора статистической информации, но в целом это не дало положительного результата, поскольку требовало дополнительных трудозатрат на фиксацию хронологических показателей, усложнению отчетных форм, при этом доля ошибок заполнения заметно увеличивалась.

Анализ научных работ и публикаций по данному направлению показал, что наиболее полные и основополагающие исследования были

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

проведены в период с 1985 по 1988 год на базе ВНИИПО, Академии ГПС (г. Москва) и Санкт-Петербургского, в то время Ленинградского пожарно-технического училища [7]. В работе был задействован исследовательский коллектив из 24 сотрудников ВНИИПО, Академии ГПС, а также более 200 курсантов и 100 сотрудников ленинградского гарнизона пожарной охраны. При проведении данной научно-исследовательской работы (далее – НИР) использовались пожарные автоцистерны на базе двух базовых шасси – ЗИЛ-130 и Урал-375. Участники экспериментов использовали пожарно-техническое вооружение – стволы, рукава, разветвления, лестницы, а также боевую одежду и обувь, которые в то время поставлялись во все без исключения ПП. Доля пожарных автомобилей на шасси ЗИЛ и Урал в автопарке ПП страны превышала 90%. То есть для своего времени результаты данной НИР практически на 100% соответствовали существующим реалиям деятельности ПП.

К настоящему времени произошло кратное увеличение ассортимента оборудования и технических средств, поставляемых на вооружение ПП. За прошедшие 40 лет, проводились научные исследования в развитие вышеназванной НИР [8, 9 и др.]. Но, по сути, большинство из них сводилось к введению дополнительных поправочных коэффициентов. И как показывает анализ - данный методологический подход не вполне соответствует существующим реалиям. Сейчас не всегда допустимо рассматривать возможности основного тактического подразделения как константу. Если ранее численность отделения на пожарной автоцистерне принималась 5-6 человек, то сейчас есть автомобили, например, АЦ-8 на шасси КАМАЗ, где только два посадочных места и это далеко не единственный фактор.

Для разработки эффективных методов повышения тактических возможностей ПП необходимо использовать принципиально новые технологические разработки, позволяющие контролировать передвижение и состояние каждого пожарного автомобиля, а в перспективе и каждого отдельного пожарного. Подобные системы в настоящее время существуют в гарнизонах пожарной охраны Москвы, Казани и некоторых других городах.

Начальная стадия работ по данному направлению предполагает проведение практически полной оцифровки (диджитализации) информации связанной с деятельностью ПП, что позволит перевести огромные массивы информации в формат доступный для компьютерной

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

обработки. Увеличение объема полезной оцифрованной информации о деятельности ПП теоретически должно позволить более качественно и детально изучить трудовой процесс и найти рациональные пути его совершенствования на основе методов научной организации труда.

Рассмотрим более подробно процесс практической повседневной деятельности ПП (Рисунок 3), который осуществляется в непрерывном круглосуточном режиме. Персональный состав дежурных смен (караулов) ПП может меняться в зависимости от установленного распорядка, но в целом подразделение находится в режиме постоянной готовности.

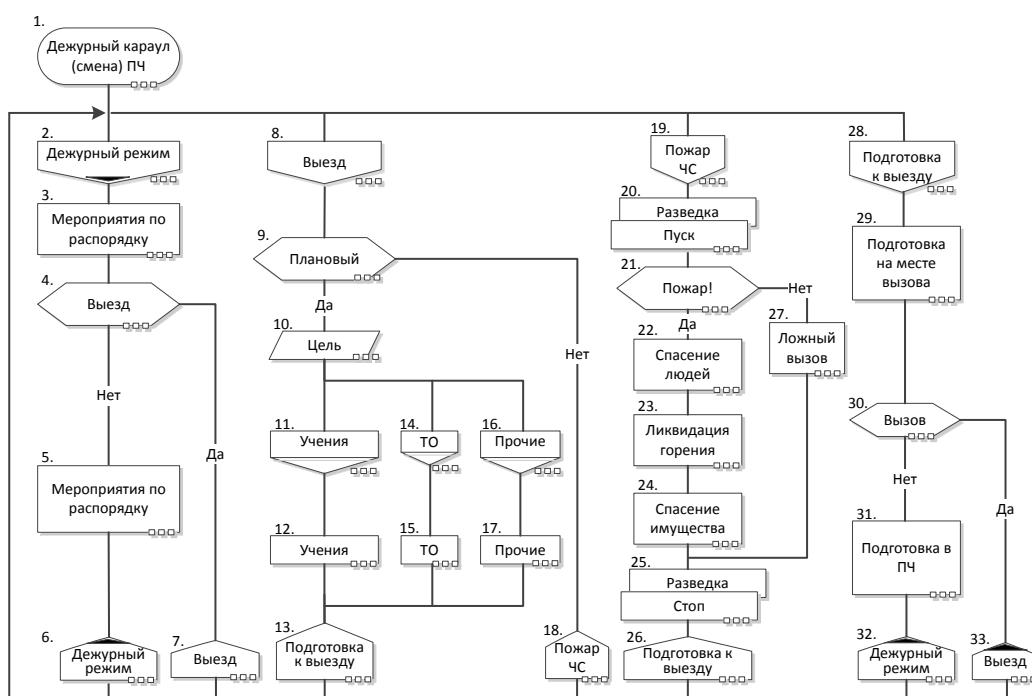


Рисунок 3 Схема функционирования дежурной смены (караула) пожарно-спасательного подразделения. Ветви: 1-6,7 – функционирование подразделения в дежурном режиме; 8-13, 18 – выезд подразделения; 19-26 – действия на пожаре; 28-32 – подготовка к следующему выезду

Схемой (Рисунок 3) определены следующие состояния ПП: а) дежурный режим; б) выезд; в) действия по тушению пожара или ликвидации чрезвычайной ситуации; г) подготовка к выезду. В зависимости от ситуации, возможно, такое, что дежурная смена весь период дежурства проведет, находясь в пожарном депо в режиме ожидания (ветвь 1-6). Выезд ПП может быть плановым, то есть цель и время его выполнения известны заранее (учения, различные

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

мероприятия по техническому обслуживанию пожарной техники, систем противопожарного водоснабжения и т.п.) – ветвь 8-13. Выезды ПП на пожар или чрезвычайную ситуацию (18) являются случайным событием. Ветвь 19-26 описывает структуру и порядок деятельности ПП при ликвидации пожара или чрезвычайной ситуации. После ликвидации пожара ПП должны в кратчайшее время подготовиться к следующему выезду и перейти в состояние дежурного режима – ветвь 28-32.

Специфика деятельности ПП и других служб экстренного реагирования связана с различными событиями, как правило, характеризующимися случайными факторами, поэтому всегда после обеспечения ПП необходимыми средствами труда (Рисунок 1, п.4), наиболее важной является задача обеспечения актуальной информацией. Это необходимо для разработки тактического плана действий, для координации действий всех участников боевых действий на пожаре, для безопасной эвакуации людей из объекта пожара и т.д.

Большое значение перехода на новые технологии работы с информацией можно проиллюстрировать на историческом примере. До того, как произошло широкое внедрение в ПП мобильных радиостанций, для практического использования предлагалась «громоздкая» и сложная для запоминания система из 18 сигналов, некоторые элементы которой представлены на рисунке (Рисунок 4) [10, с. 311]. Приблизительно до 1990-х годов в составе боевого расчета ПП обязательно присутствовала оперативная должность «пожарный-связной», в обязанности которого входила работа с сигналами (Рисунок 4). На практике в большинстве случаев управление все-таки осуществлялось вербально.

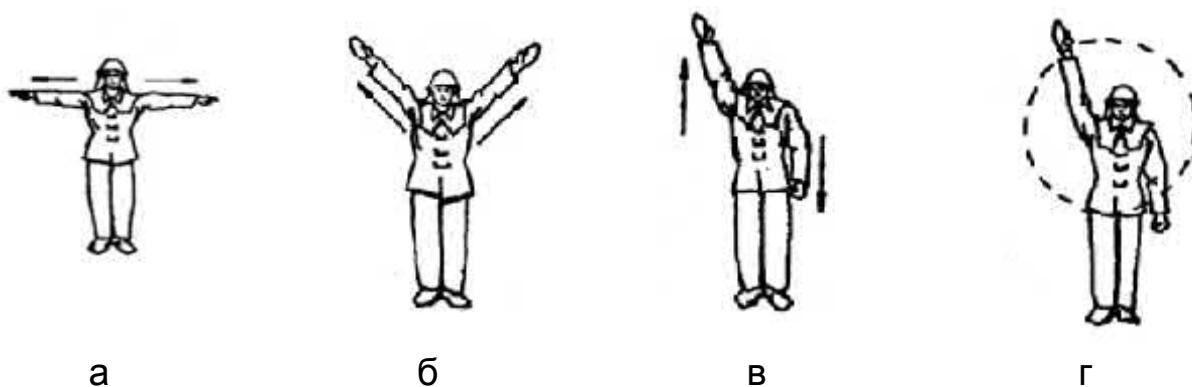


Рисунок 4 Некоторые сигналы управления на пожаре:

- а – сбор отделения; б – внимание; в – подать ручной пожарный ствол;
- г – подать воду

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

В настоящее время почти вся информация необходимая для функционирования структуры оперативного управления на пожаре, при отсутствии возможности верbalного контакта, передается посредством радиосвязи. Можно считать, что такая система управления является вполне исторически сформировавшейся и способной обеспечить необходимые потребности ПП.

Вместе с тем данной системе можно выделить ряд ограничений, которые в современных условиях технологического развития являются достаточно существенными:

во-первых, информация передается в виде речевых сообщений, что делает технически невозможным повышение скорости и объема передаваемой информации;

во-вторых, радиообмен для всех абонентов ведется на одной частоте, и работать в режиме передачи может только один абонент, одновременноеключение нескольких абонентов в режим передачи «зашумляет» эфир и не позволяет другим абонентам качественно принимать радиосообщения. Использование нескольких радиочастот, как, например, в гарнизоне пожарной охраны г. Москвы не всегда рационально;

в-третьих, при помощи имеющихся в ПП систем радиосвязи невозможно передавать графические изображения и видеоматериалы, не всегда возможно оперативно определить местоположение абонента.

И, пожалуй, главное – руководитель тушения пожара (далее – РТП) находясь в экстремальной ситуации жесткого дефицита времени необходимого для принятия управлений решений сейчас во многом вынужден полагаться только на собственный практический опыт и интуицию. Возможность использования опыта и знаний других специалистов практически отсутствует.

Прямое использование информационных ресурсов не является панацеей, поскольку современные поисковые системы могут неограниченно предоставлять информацию даже при задании достаточно жестких условий поиска, а в данном случае необходимо оперативно предоставлять РТП информацию актуальную только для конкретной ситуации, а при необходимости дополнительно детализировать сведения с требуемой степенью.

В рамках существующей структуры оперативного управления ПП при тушении пожаров и проведении связанных с ними аварийно-

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

спасательных работ (См. Рисунок 5) некоторая часть задач поддержки управления осуществляется Национальным центром управления в кризисных ситуациях МЧС России (НЦУКС) и аналогичными подразделениями Главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации (ЦУКС). В особо сложных случаях НЦУКС привлекается экспертный совет Центра поддержки принятия решений (далее – ЦППР), который в зависимости от складывающейся ситуации может создаваться на базе одного из научно-исследовательских институтов МЧС России – НИИ противопожарной обороны (ВНИИПО) или НИИ по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (ВНИИ ГОЧС).

Развертывание ЦППР в первую очередь связано с возможностью привлечения высококлассных специалистов ВНИИПО и ВНИИ ГОЧС к разработке управленческих решений. Вместе с тем основным проблемным вопросом в деятельности ЦППР является практически полное отсутствие актуальной информации об объекте пожара, что обусловлено объективными причинами.

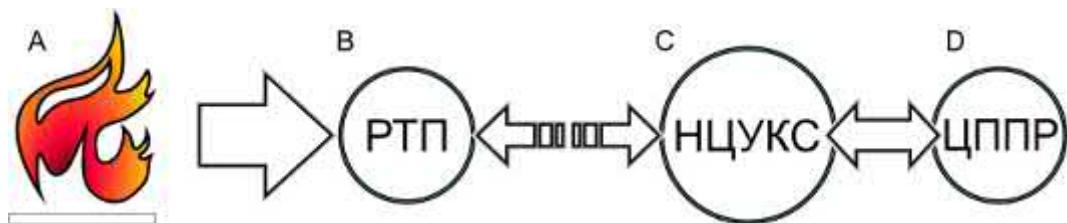


Рисунок 5 Схема прохождения информации.

РТП – руководитель тушения пожара; НЦУКС - Национальный центр управления в кризисных ситуациях; ЦППР - Центр поддержки принятия решений

Если в соответствии со схемой (Рисунок 5) принять, что полный объем информации о пожаре содержится в пункте А, (то есть, это сведения об объекте пожара, процессе и условиях его развития, действиях по ликвидации горения и др.), то РТП (пункт В) на месте пожара для управления действиями подразделений использует только некоторую ее часть, необходимую для оперативного принятия управленческого решения. Далее по схеме РТП передает информацию в НЦУКС (пункт С), при этом дополнительно сжимая и формализуя в целях повышения оперативности передачи-приема. Следовательно,

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

объем и структура информации на участке В-С-Д становятся недостаточными для полноценной деятельности НЦУКС и ЦППР.

НЦУКС в настоящее время доступны контроль и управление ПП в дежурном режиме (Рисунок 3, п.2), а также очень ограниченно в ходе тушения пожара (Рисунок 3, п.19-26). Подробная информация о состоянии ПП ежесуточно поступает в НЦУКС, но технические возможности пока не позволяет эффективно ее использовать в оперативной деятельности, поскольку для этого необходимо обеспечить диджитализацию не только процесса представленного на схеме (Рисунок 3) как отдельного объекта, а сделать это в комплексе с другими взаимосвязанными аналогичными функциональными системами различных министерств и ведомств.

Поэтому для обеспечения полноценной деятельности НЦУКС и ЦППР и возможности оказывать актуальную информационную поддержку ПП на пожаре необходимо, чтобы у экспертов ЦППР была наиболее полная исходная информация о пожаре из пункта А (Рисунок 5) иначе все результаты деятельности экспертов априори будут содержать достаточно большие погрешности. И далее необходимо, чтобы имелась возможность оперативно и в полном объеме передать информацию из пунктов Д и С в пункт В. Решить эту проблему на базе существующей структуры оперативного управления на пожаре, как показывает опыт, пока еще не удается.

В рамках проводимой цифровизации деятельности МЧС России предполагается на технологически новом уровне выполнить мероприятия в различной степени затрагивающие деятельность ПП:

- разработку цифровой системы предварительного планирования действий по тушению пожаров;
- модернизировать систему связи и взаимодействия между ПП, службами жизнеобеспечения, иными специальными службами городов, поселений и объектов, привлекаемыми к тушению пожаров;
- повысить эффективность организации службы пожарной охраны и готовности к тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ;
- модернизировать систему координации деятельности всех видов пожарной охраны.

Анализ общих тенденций технологического развития показывает, что в целом использование цифровых технологий стремительно

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

нарастает. По предварительным оценкам цифровизация позволит существенно повысить эффективность труда ПП за счет рациональной организации трудовых процессов и использования материально-технических ресурсов.

Список использованных источников

1. Послание Президента Федеральному Собранию Российской Федерации, Москва, 20.02.2019 – URL <http://www.kremlin.ru/events/president/news/59863> (дата обращения: 19.03.2019)
2. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы, утв. Указом Президента Российской Федерации от 05.12.16 № 646
3. Экономика труда: учебник / А.И. Рофе. – М.: КНОРУС, 2010. -400 с. ISBN 978-5-406-00164-6
4. Афанасьев В.В., Муравьев А.В. и др. Спортивная метрология: учеб. пособие. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2009. 242 с.
5. Коробова Н.А. История развития пожарно-прикладного спорта в России // История и археология: материалы II Междунар. науч. конф. — Пермь: Меркурий, 2014. – С. 48-52. URL <https://moluch.ru/conf/hist/archive/117/5624/> (дата обращения: 13.03.2019).
6. Методические рекомендации по изучению пожаров. Утв. МЧС России 27.02.2013 № 2-4-87-2-18
7. НИР «Провести исследования и разработать оптимальные схемы размещения ПТВ на пожарных автомобилях и боевого развёртывания пожарных подразделений» / ВНИИПО; науч. рук. темы нач.отдела ВНИИПО В.А. Березин, зам.нач. ЛВПТШ Н.Н. Малинин. – М., 1988, 253 стр.
8. Провести исследования и разработать методику расчета сил и средств для проведения спасательных работ при пожарах в зданиях: отчет о НИР – СПб.: ВНИИПО МЧС России, 2000. – 164 с.
9. Разработка рекомендаций по расчету сил и средств для проведения аварийно–спасательных работ, связанных с пожаром: Отчёт о НИР / ВНИИПО; отв.исп. К.С. Власов М., 2010, 159 с.
10. Теребнев В.В., Грачев В.А., Подгрушный А.В., Теребнев А.В. Пожарно-строевая подготовка: Учебное пособие. — М.: Академия ГПС, Калан-Форт, 2004, 336 с., ил.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Анализ математических моделей, методик прогнозирования оценки последствий чрезвычайных ситуаций, методов проведения мониторинга технологического состояния зданий и сооружений

C.Н. Северин¹, М.А. Бондаренко², М.В. Литвин²

¹*СПб университет ГПС МЧС России*

²*БГТУ им. В.Г. Шухова*

В основу моделей прогнозирования последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) в образовательных учреждениях положена причинно-следственная связь двух процессов: воздействия поражающих факторов на объект и реакции объекта на это воздействие.

Оба эти процесса имеют вероятностный характер.

Основными факторами, влияющими на тяжесть последствий ЧС, являются [1]:

- интенсивность поражающих факторов;
- размещение учебного заведения относительно очага опасного воздействия;
- стойкость зданий и сооружений ВУЗа по отношению к разрушающим воздействиям;
- плотность распределения людей в зданиях и на территории ВУЗа;
- режим нахождения студентов, преподавателей и сотрудников в зданиях и на территории ВУЗа в течение суток и года.

Математические модели прогнозирования последствий ЧС делятся на два класса [2]:

- модели воздействия поражающих факторов;
- законы разрушения зданий, поражения людей и соотношения для определения числовых характеристик последствий ЧС.

Модели воздействия основаны на физических закономерностях, описывающих опасные природные (землетрясения, наводнения, ураганы и т.д.) и техногенные (взрывы, пожары, выбросы ОХВ и РВ и др.) явления. Эти закономерности уточняются и конкретизируются на основе имеющихся статистических данных.

Законы, описывающие последствия ЧС – разрушения и поражения людей получают на основе анализа и обобщения статистических

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

материалов. В основе такого обобщения лежит единый вероятностный подход к оценке последствий ЧС [3].

Суть этого подхода заключается в том, что независимо от характера и источника ЧС вероятность определенной степени разрушений и поражений людей можно выразить с помощью одного и того же соотношения:

$$P_{\text{пор}} = 0,5 + \int_0^{P_q} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt = 0,5 + \phi(P_q),$$

где $\phi(P_q)$ - функция Лапласа, P_q – значение пробит-функции.

Выражения для пробит-функции, включающие количественные характеристики поражающих факторов, найдены для всех основных опасных событий путем обработки статистических данных о последствиях аварий и катастроф.

Для прогнозирования и оценки последствий чрезвычайных и кризисных ситуаций в учреждениях высшего образования разработаны следующие математические модели:

- модель разрушения зданий и сооружений учебных заведений;
- модель поражения людей;
- модель для оценки математического ожидания материальных и людских потерь;
- модель для прогнозирования возможного объема завалов.

Схема прогнозирования последствий ЧС, на основе результатов математического моделирования приведена на рис.1.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

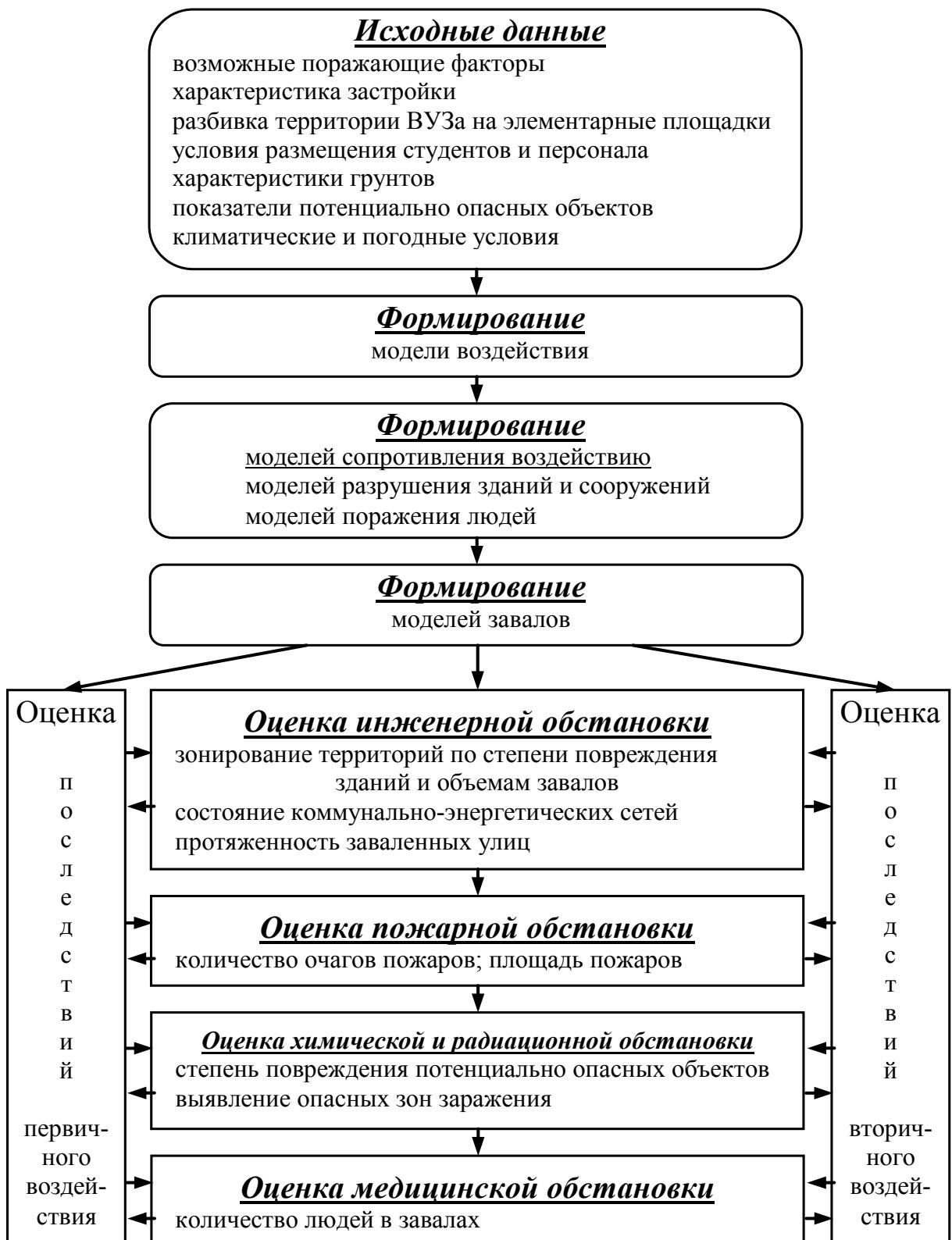


Рисунок 1. Блок-схема прогнозирования последствий чрезвычайных ситуаций в учебных заведениях

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Основными критериями, которые следует принимать для оценки последствий ЧС природного и техногенного характера, являются:

$P_{зд}$ – вероятности наступления различных степеней разрушения зданий или сооружений ВУЗа в зависимости от расчетной нагрузки или воздействия;

P_x , P_R – вероятности химического и радиационного заражения территории ВУЗа при аварии на потенциально опасных объектах.

Количественные показатели последствий ЧС включают в себя:

P – вероятность поражения объекта или укрываемых людей;

$M(V)$ – математическое ожидание количества зданий, получивших ту или иную степень разрушения;

$M(N)$ – математическое ожидание потерь среди студентов, преподавателей и сотрудников ВУЗа;

$M(W)$ – математическое ожидание объема разрушений (завалов);

R – значение риска.

Количественные характеристики процесса ликвидации последствий ЧС:

S – денежные затраты (стоимость) восстановительных работ;

T - продолжительность работ (мероприятий);

$Ч$ – трудовые затраты;

M – машинозатраты и затраты других ресурсов.

Применение тех или иных показателей и критериев определяется в каждом конкретном случае особенностями ЧС.

При обосновании перечня мероприятий противоаварийной защиты следует применять интегральный показатель.

R – уровень риска, который включает в себя вероятность (частоту) наступления аварии и связанный с ней возможный ущерб.

Для оценки степени опасности ЧС для жизни людей применяется индивидуальный риск, определяемый как вероятность смертельного исхода в результате наступления аварии в течение года.

Для оценки величины индивидуального риска рассматриваются три области:

$R < 5 \cdot 10^{-5}$ – низкая степень риска, которой пренебрегают;

$5 \cdot 10^{-5} \leq R \leq 10^{-3}$ – средняя степень риска, требующая определенных мер по ее снижению;

$R \geq 10^{-3}$ – область недопустимого (высокого) риска, требующая обязательного выполнения мероприятий по его снижению.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

При выборе метода анализа риска в условиях системы высшего образования необходимо учитывать специфику опасностей и наличие необходимых исходных данных.

При оценке риска тех или иных ЧС ключевое значение имеет понятие приемлемого риска. В основе общепринятой в настоящее время концепции приемлемого (допустимого) риска лежит принцип невозможности полного устранения причин возникновения ЧС.

Для обеспечения уровня приемлемого риска мероприятия, ведущие к уменьшению вероятности возникновения ЧС должны иметь приоритет над мерами уменьшения (смягчения) их последствий [4].

Модели защиты учебных заведений в ЧС развиваются на основе положений теории вероятностей и математической статистики, которые позволяют использовать накопленные статистические и экспериментальные (опытные) данные об условиях возникновения аварий, о разрушающих воздействиях и нагрузках, о величине ущерба, связанного с ЧС различного характера. Разработанные математические модели позволяют определить наиболее эффективные направления профилактической работы и повышения безопасности ВУЗов [5].

В условиях ЧС решения по управлению по управлению эвакуацией, а также силами и средствами по ликвидации последствий ЧС должны приниматься быстро, что возможно лишь на основе заранее просчитанных вариантов и сценариев развития ЧС. Разработанные модели позволяют создать базу таких сценариев, а также блок-схему прогнозирования последствий ЧС в учебных заведениях.

Для проверки адекватности разработанных математических моделей использовались статистические данные Главного управления МЧС РФ по Белгородской области в период с 2004 до 2015 год.

Сопоставление показателей аварийности в системах жизнеобеспечения различных объектов, в том числе и учебных заведений, с результатами прогнозирования по модели повторяемости ЧС показывает их согласование с точностью до 20%.

Математические модели прогнозирования и оценки последствий чрезвычайных ситуаций проверялись по данным об ущербе, нанесенном пожарами и ураганными ветрами. Степень согласования составляла до 25%, что следует считать вполне удовлетворительным, учитывая вероятностный характер моделей и ограниченный объем статистических данных.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Математические модели возникновения ЧС в учебных заведениях и модели прогнозирования их последствий широко используются в учебном процессе: при изучении профессиональных дисциплин, при выполнении курсовых и дипломных работ, в студенческих научных исследованиях.

Одной из опасностей, угрожающей жизни и здоровью студентов, преподавателей и сотрудников ВУЗов, являются развивающиеся обрушения зданий и сооружений, а также аварии на их инженерном оборудовании. Действующая в настоящее время нормативная база строительства недостаточна для разработки противоаварийных мероприятий, поэтому существует необходимость разработки методических подходов для повышения безопасности эксплуатации зданий, сооружений и инженерных сетей ВУЗов. Важным инженерно-техническим мероприятием по повышению безопасности строительных объектов ВУЗа является внедрение системы мониторинга технического состояния зданий, сооружений, инженерных систем безопасности ВУЗа.

Список используемых источников

1. Акимов В.А., Воробьев Ю.А., Фалеев М.Н. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: уч. пос. М.: Высшая школа, 2006. – 592 с.
2. Самарский А.а., Михайлов А.П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. М.: Физматлит, 2002. –320 с.
3. Шаптала В.В., Ветрова Ю.В., Шаптала В.Г., Радоуцкий В.Ю. Оценка риска чрезвычайных ситуаций природного, техногенного характера и пожаров: уч. пос. Белгород, 2011
4. Радоуцкий В.Ю., Шаптала В.Г., Шульженко В.Ю., Глызин В.Л. Нормирование рисков техногенных чрезвычайных ситуаций // Вестник БГТУ им В.Г. Шухова. 2008. №4. С 65-68.
5. Шаптала В.Г., Радоуцкий В.Ю., Шульженко В.Ю., Ветрова Ю.В. Основные положения обеспечения безопасности учреждений высшего профессионального образования // Вестник БГТУ им В.Г. Шухова. 2010. №3. С 186-187.

Гидрометеорологическое прогнозирование наводнений на основе регрессионных моделей

Е.Н. Трофимец

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Одной из важных задач обеспечения безопасности жизнедеятельности населения страны является оперативно спланированная работа соответствующих органов управления в территориальных и ведомственных подсистемах РСЧС по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) гидрометеорологического характера.

Повышение эффективности работы экстренных оперативных дежурных служб связано с моделированием процессов управления. В рамках решения задач моделирования большая роль отводится прогнозированию ЧС.

Наводнения нарушают жизнедеятельность населения и негативно воздействуют на окружающую среду [1, 2].

Цели и задачи прогностического центра в период наводнений, как можно точнее сделать прогноз уровней воды на участках рек. В таких случаях, как правило, наблюдается увеличение потока эмпирических данных и кадровых потребностей, так как должно быть подготовлено больше срочных прогнозов для большего числа пользователей.

Разработка общих методик математического обеспечения, применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для прогнозирования наводнений, является актуальной задачей для служб разного уровня в государственной структуре по предупреждению наводнений и ликвидации их последствий.

Специалисты в области ситуационного анализа и управления применяют методы нейросетевого прогнозирования и нечёткой логики, которые становятся актуальными в ХХI в. Из разделов высшей математики в теоретической базе анализа объекта прогнозирования ведущее место пока занимают теория вероятностей и математическая статистика, теория численных методов анализа и оптимизации, современная теория факторного анализа, дифференциальные уравнения.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Относительно регулярные процессы, как правило, описываются математическими моделями с помощью дифференциальных уравнений в частных производных. На базе статистических моделей, моделей аппроксимации, моделей экстраполяции и интерполяции, моделей оценки влияния случайных факторов процесса разрабатываются прогностические модели по предупреждению наводнений.

В данной работе рассматриваются вопросы построения моделей гидрометеорологического прогнозирования наводнений на участках рек.

При прогнозировании наводнений важно учитывать время и степень точности прогноза. Инженер-аналитик в области системного анализа и управления, который занимается прогнозированием наводнений на участках рек, фактически, участвует в гонках со временем. Главная задача инженера-аналитика системного анализа и управления разработать надежные, простые математические модели, способные обеспечивать достаточную заблаговременность предупреждений и более высокую степень точности наводнений на участках рек.

В процессе построения математической модели учитываются следующие факторы: количество имеющихся данных; тип и частота происходящих дождевых паводков; сложность моделируемых гидрологических процессов.

Прогностическая модель, включающая факторы, которые помогут повысить заблаговременность предупреждения и дать более высокую степень точности прогноза наводнений на участках рек, требует тщательного подбора эмпирических данных.

В режиме реального времени данные по факту, необходимые для построения прогностической модели, как правило, отсутствуют. Поэтому для разработки математической модели прогнозирования наводнений на участках рек используют эмпирические данные за предшествующие периоды дождевых паводков.

Прогностическая модель наводнений на участках рек в результате дождевых паводков должна удовлетворять основным условиям:

- надежность краткосрочного прогноза;
- высокая степень точности;

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

– доступность для понимания и использования специалистами на уровне бакалавриата.

При построении краткосрочных моделей прогнозирования наводнений, формируемых дождями, иногда таянием снега при зимних оттепелях, используют два основных метода:

- метод, основанный на статистическом подходе;
- метод, основанный на механизме формирования и распространения дождевых паводков.

Значимую роль при создании прогностических моделей играют закономерности перемещения речных волн. В одномерном приближении они описываются дифференциальными уравнениями в частных производных Сен-Венана. Уравнения Сен-Венана являются базовой основой теоретической модели прогноза уровней воды на участках рек.

Математическая форма записи уравнений Сен-Венана имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{1}{g} \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{1}{g} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{A} \right) + A \frac{\partial^2 H}{\partial x^2} = -A \frac{\partial H}{\partial x}, \\ \frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q \end{cases}, \quad (1)$$

где Q – расход воды; H – уровень воды; A – площадь поперечного сечения; K – модуль стока; q – боковой приток (отток) на единицу длины; g – ускорение свободного падения; x – расстояние, отсчитываемое вдоль потока; t – время.

Для полной замкнутости канонической системы уравнений (1) рационально задать соотношения, связывающие переменные H , A , K :

$$K = C \sqrt{R} \quad (2)$$

$$A = f(H) \quad (3)$$

где C – скоростной коэффициент; R – гидравлический радиус, являющийся функцией уровня.

В общем случае каноническая система уравнений (1-3) не имеет аналитического решения. Поэтому для разработки практической модели прогноза каноническую систему уравнений следует интегрировать разностными методами или же использовать различные модификации этой канонической системы.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Степень отклонения неустановившегося режима от установленного позволяет интерпретировать и обосновать выбранную модель.

Максимальное значение отношения абсолютного добавочного уклона водной поверхности (при прохождении волны паводка или половодья) к первоначальному уклону при установленном режиме (i_y) является характеристикой этого отклонения:

$$\chi = \max \left| \frac{i' - i}{i} \right| / i_y \quad (4)$$

Ширина петли кривой расходов тем уже, чем меньше значение χ , а это значит, что связь расхода и уровня воды будут близки к однозначной.

В зависимости от перемещения паводочных волн методы прогноза расходов и уровней воды на участках рек можно разделить на три категории:

- методы, не учитывающие распластывание волны паводка;
- методы, основанные на приближенных уравнениях трансформации волны;
- методы, основанные на численном интегрировании уравнений Сен-Венана.

В практике наибольшее распространение получили методы первой категории.

В данной работе используется метод, относящийся к первой категории при построении краткосрочной модели прогнозирования уровней воды осеннего половодья реки Ижора – левого притока Невы.

Подъемы воды в дельте реки Невы и ее притоках, вызывающие затопление населенных пунктов особенно характерны в периоды весеннего и осеннего половодья. Циклоны в Балтийском море с преобладанием западных ветров являются причиной подъема воды.

Для исследования наводнений на участках рек применяются методы изучения взаимосвязей и динамики процессов на основе многофакторной регрессии.

Для статистической обработки и анализа информации использовался табличный процессор MS Excel. Компьютерная модель прогноза наводнений на участках рек разрабатывалась при помощи статистических функций MS Excel и программной надстройки «Пакет анализа» [3].

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

На основе эмпирических данных были найдены коэффициенты a_1 , a_2 , b двухфакторного линейного уравнения регрессии $y_{\text{теор}} = a_1x_1 + a_2x_2 + b$, представленные на рис. 1. Полученное уравнение имеет вид:

$$y_{\text{теор}} = 0,997x_1 + 1,263x_2 + 16,835.$$

a_2	a_1	b
1,263	0,997	16,835
0,275	0,035	8,789
0,952	11,707	#Н/Д
418,337	42,000	#Н/Д
114677,333	5756,667	#Н/Д

Рисунок 1 – Коэффициенты двухфакторного линейного уравнения регрессии

О высоком качестве построенной модели позволяет судить множественный коэффициент детерминации $R^2 = 0,952$ (Рис. 2).

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,976
R-квадрат	0,952
Нормированный R-квадрат	0,950
Стандартная ошибка	11,707
Наблюдения	45

Рисунок 2 – Регрессионная статистика

На уровне надежности $\alpha = 0,95$ проводилась проверка статистической значимости множественного коэффициента детерминации и параметров уравнения регрессии при помощи дисперсионного анализа. Проведенная проверка показала, что все параметры в уравнении регрессии статистически значимы (Рис. 3).

На базе двухфакторного линейного уравнения регрессии были рассчитаны теоретические значения уровня воды реки Ижоры ($y_{\text{теор}}$) по эмпирическим данным об исходном уровне воды (x_1) и объему выпавших осадков (x_2) за ряд осенних дней 2016–2017 гг.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Дисперсионный анализ					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	Значимость <i>F</i>
Регрессия	2	114677,333	57338,667	418,337	1,853E-28
Остаток	42	5756,667	137,063		
Итого	44	120434			

	Коэффициенты	Станд_ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95%
Y-пересечение	16,835	8,789	1,915	0,062	-0,902
Переменная X1	0,997	0,035	28,800	0,000	0,927
Переменная X2	1,263	0,275	4,596	0,000	0,709

Рисунок 3 – Дисперсионный анализ

Заключительный этап включал в себя сравнительный анализ рассчитанных теоретических значений $y_{\text{теор}}$ по уравнению регрессии с известными фактическими данными $y_{\text{факт}}$ в осенний период дождевых паводков и вычисление абсолютной ($^{\text{бс}}$) и относительной ($^{\text{пп}}$) ошибок прогноза.

Сравнительный анализ позволяет утверждать, что рассчитанные теоретические значения уровня воды хорошо согласуются с данными по факту за 2016–2017 гг. За высокую надежность, полученной прогнозной модели, отвечает рассчитанная ошибка прогноза, равная 6 %. Компьютерную модель можно рекомендовать использовать в будущем для краткосрочного прогноза слоя стока дождевого паводка реки Ижора в осенние месяцы. При этом следует обратить внимание, что значения фактора x_2 – объем выпавших осадков, будут вводиться в модель на основе прогнозных данных Гидрометцентра.

В работе использовались краткосрочные данные Гидрометцентра на период прогноза от трех до пяти дней, поэтому и предложенная компьютерная модель обладает таким же краткосрочным прогнозом. Несмотря на краткосрочность прогноза, сотрудники МЧС России успеют заблаговременно предупредить население о возможном подтоплении и оперативно разработать план действий для предотвращения ЧС в период дождевых паводков.

Список использованных источников

1. Бурцев А.А., Топольский Н.Г. Оценка опасности наводнений на основе данных мониторинга. // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2016. № 3. С. 15–19.

**СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ
В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»**

2. Топольский Н.Г., Гаврилов А.С. Космические и авиационные технологии мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций. // Технологии техносферной безопасности. 2014. № 3 (55). С. 16.

3. Статистические методы обработки и анализа информации в MS Excel: учеб. пособие / Е.Н. Трофимец, В.Я. Трофимец, С.П. Еременко.– Издательство: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (Санкт-Петербург), 2017. 192 с.

**О едином программном комплексе оценки и прогнозирования
химической обстановки на экологически опасных объектах**

A.В. Фридман¹, С.Л. Копнышев²

¹*Главное управление МЧС России по Республике Крым*

²*ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России*

Экологически опасный объект (ЭОО) - объект хозяйственной и иной деятельности, оказывающий вредное, значительное по масштабу и продолжительности воздействие на окружающую среду и жизнедеятельность населения и представляющее угрозу для жизни и здоровья людей [1,2]. К таким объектам относятся, в частности, неорганизованные свалки и накопители опасных отходов.

По официальным данным, ежегодно в России образуется более 3,5 млрд. тонн отходов. В настоящее время на территории Российской Федерации в отвалах и хранилищах накопилось более 94 млрд. тонн твердых отходов [3].

По данным Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, в России на начало 2017 года зафиксировано более 7,5 тысяч объектов размещения отходов, из них:

- 22% - полигонов твердых бытовых отходов;
- 8% объектов размещения промышленных отходов;
- 70% несанкционированные свалки [4].

Экологически опасные объекты могут воздействовать десятки лет и приводить к огромному экологическому и социальному ущербу, поэтому обеспечение безопасного функционирования таких объектов является актуальной задачей.

В настоящее время разработано большое количество методик для оценки последствий аварий на различных опасных объектах (см. [5-10] и др.), анализ которых свидетельствует о том, что они позволяют оценивать негативные воздействия на окружающую среду только в том случае, если известно количество и вид АХОВ, попавшего в атмосферу. Вместе с тем, для большинства экологически опасных объектов эти параметры трудноопределены.

Проблема невозможности четкого прогнозирования развития ЧС на экологически опасных объектах, а также необходимость разработки

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

методики по действиям органов управления исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации и местных органов самоуправления, в случае возникновения ЧС на ЭОО выявлена в ходе анализа ЧС, возникшей на территории городского округа Армянск Республики Крым в августе – сентябре 2018 года.

Так в третьей декаде августа 2018 г. в городском округе Армянск и его окрестностях наблюдались следующие явления: резкое преждевременное увядание, засыхание и опадение лиственного покрова деревьев и кустарников, увядание и засыхание травяного покрова, образование желто-коричневого масляного налета на металлических поверхностях (кровли, заборы, трубы и т.п.), интенсивная коррозия металлических конструкций, выполненных, в том числе из нержавеющей стали.

В связи с определением АХОВ в воздухе выше 5 ПДК 14 сентября 2018 на территории городского округа Армянск введен режим функционирования «ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ».

По предварительной версии, данная ситуация возникла по причине значительного снижения подпитки технической водой кислотонакопителя завода Армянский Филиал ООО «Титановые Инвестиции» общей площадью 42 га, активного испарения воды и как следствие попадания в атмосферный воздух большого количества паров кислот, которые в при перепаде температуры воздуха в ночное время осаждаются (конденсируются) на поверхности (образуя маслянистый налет, коричневого цвета преимущественно на металлических поверхностях).

Для ликвидации ЧС проведены работы по специальной обработке местности раствором кальцинированной соды. В населенных пунктах городского округа Армянск обработано 1846 км автомобильных дорог и 196 ед. жилых домов, а также изоляторы на 393 опор магистральных линий электропередач и 1 трансформаторная подстанция.

Приняты меры по наполнению пересыхающих кислотонакопителей водой, а также осуществлён вывоз жителей города - 4228 человека (3042 – детей, 1186 – взрослых) в оздоровительные учреждения Бахчисарайского района, Черноморского района, городах Евпатория, Саки и Ялта.

Как показали практические действия при ликвидации ЧС в городском округе Армянск, для принятия эффективных мер по

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

ликвидации последствий ЧС на экологически опасных объектах необходим точный прогноз складывающейся химической обстановки.

В работе рассмотрены модели распространения вредных веществ в атмосфере, которые могут быть включены в единый программный комплекс оценки и прогнозирования химической обстановки на экологически опасных объектах.

При проведении оценки последствий выброса опасных химических веществ (ОХВ) в атмосферу должна учитываться мощность и скорость выброса; определяться распределение загрязняющих веществ после выброса и их воздействие на исследуемые объекты. Поэтому для анализа последствий в составе комплекса необходимо иметь расчетные модели выбросов вредных веществ в атмосферу, в том числе, с учетом возгорания, их рассеяния и загрязнения воздуха на различных расстояниях, выпадения примесей и возможных химических реакций, снижения токсичности во времени, а также оценки ущерба для здоровья населения.

Для проведения указанных расчетов могут быть использованы следующие математические модели распространения вредных веществ в атмосфере.

Модель, применяемая органами управления МЧС России

В настоящее время органами управления МЧС России используется методика, представленная в [6]. Методика позволяет определять внешний контур опасной зоны распространения опасных химических веществ, но не дает возможности определять их концентрацию в определенной точке пространства.

Модель распространения загрязняющей примеси в атмосфере вследствие ветрового подъема с площадного наземного источника - модель Паскуилла-Гиффорда

Эмпирическая модель Паскуилла-Гиффорда используется для оценки обстановки на небольших расстояниях – до 10 км. Она является рабочей моделью Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) [11,15].

В ее основе лежит представление концентрации примеси, выбрасываемой точечным источником в атмосфере, как струи с гауссовыми распределениями по вертикали и в поперечном к ветру направлении:

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ
В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

$$q(x,y,z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_z} \times f_F f_w \times \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \times \left(\exp\left(-\frac{|z-h|}{2\sigma_z}\right) + \exp\left(-\frac{|z+h|}{2\sigma_z}\right) \right) \quad (1)$$

где x,y,z - декартовы координаты,
ось z направлена вверх, ось x - по ветру;
h - эффективная высота источника;
Q - мощность источника выброса;
q - концентрация примеси в данной точке пространства;
и - скорость ветра, усредненная по слою перемешивания;
 $\sigma_y(x)$ и $\sigma_z(x)$ - вертикальная и поперечная дисперсии облака примеси;
 f_F и f_w - поправки на обеднение облака за счет сухого осаждения примеси и ее вымывания осадками.

Вид функций $\sigma_y(x)$ и $\sigma_z(x)$ для разных рельефов местности и выражения для h, f_F и f_w определяется по результатам многочисленных экспериментальных данных, а распределение скорости ветра описывается степенной функцией.

Модель Института экспериментальной метеорологии (НПО «Тайфун», г. Обнинск, Калужской обл.).

Модель Института экспериментальной метеорологии [12,14] используется для определения зоны заражения на расстоянии от 10 до 100 км при действии разового источника или струи от непрерывного источника.

Концентрации примеси по координатам оцениваются распределением Гаусса, а положение центра облака или струи - интегрированием дифференциального кинематического уравнения, связывающего скорость ветра в точке нахождения облака загрязняющих веществ с вектором координат центра облака. Процесс диффузии в перпендикулярных к ветру направлениях задается функцией времени.

Лагранжево-эйлерова модель распространения опасных химических примесей в атмосфере LEDI.

Модель LEDI [16] разработана для расчетов переноса примеси на расстояния до 1000 км от «точечного» источника с эффективной высотой выброса до 1,5 км.

Входной информацией модели являются метеорологические данные, данные о параметрах выброса и данные о характеристиках подстилающей поверхности

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Модель учитывает нестационарность и пространственную неоднородность метеорологических характеристик, типы источников и неоднородность подстилающей поверхности.

Источник моделируется последовательностью отдельных выбросов в атмосферу, при этом учитывается изменение количества вещества и его активности с течением времени. Использование лагранжевого и эйлерового расчетных методов при оценке распространения примеси в пограничном слое атмосферы позволяет правильно учитывать основные факторы, определяющие перенос вредных веществ.

Расчетная задача решается в трехмерной постановке и позволяет определять горизонтальную траекторию распространения примеси, проводить расчеты вертикального профиля концентрации примеси в узлах горизонтальной траектории на основе уравнения турбулентной диффузии и распределения концентрации примеси в поперечном направлении.

Метод вычисления концентраций и токсонагрузок

Модель [10-13] позволяет определять концентрации и токсонагрузки в приземном слое толщиной l_z с использованием плотности вероятности перехода i -й «лагранжевой» частицы из одной точки пространства в другую.

Таким образом, единый программный комплекс методик оценки распространения загрязняющих примесей в атмосфере совместно с комплексом современных средств метеорологических измерений на территории экологически опасного объекта позволит производить необходимые расчеты и обеспечит оперативное принятие решений о проведении мероприятий по защите персонала и населения при возникновении химической опасности.

Комплекс также может быть использован для прогнозирования химической обстановки за пределами ЭОО в случае возникновения событий, приводящих к значительному переносу ОХВ за пределы санитарно-защитной зоны объектов.

Список использованных источников

1. Природопользование: словарь-справочник. Реймерс Н.Ф. -М.: Мысль, 1990. – 637с.

**СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ
В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»**

2. Экологический энциклопедический словарь. -М.: Ноосфера, 2002. – 930с.
3. В.В. Кириллов Об утилизации отходов в Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=193> (дата обращения 15.01.2019).
4. Государственный реестр объектов размещения отходов. [Электронный ресурс]. URL: <https://uoit.fsrpn.ru/#/groro> (дата обращения 16.02.2019).
5. Карпенко С.А., Ефимов С.А., Болдырев В.Б. и др. Геоинформационные прогнозно-моделирующие комплексы «Источники техногенно-экологической опасности»/ Институт эволюционной экономики. [Электронный ресурс]. URL <http://programma.x-pdf.ru/16raznoe/627458-1-geoinformacionnie-prognozno-modeliruyuschie-kompleksi-istochniki-tehnogenno-ekologicheskoy-opasnosti-karpenko-efimov-boldir.php> (дата обращения 16.02.2019).
6. СП 165.1325800.2014 Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне. Актуализированная редакция СНиП 2.01.51-90 (с Изменением № 1). [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200118578> (дата обращения 05.03.2019).
7. Методики оценки последствий химических аварий на опасных производственных объектах. Сборник документов. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: НТЦ по безопасности в промышленности, 2010. – 89с.
8. Методика оценки последствий аварий на пожаровзрывоопасных объектах. М.: МЧС РФ, 1994. – 23с.
9. Сборник методик 3-е издание. М.: НТЦ «Промышленная безопасность». - М., 2010. – 89с.
10. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД 86. Л.: Госкомгидромет, 1987. – 94 с.
11. Руководство по организации контроля состояния природной среды в районе расположения АЭС/ Под ред. К.П. Махонько. Л.: Гидрометеоиздат. 1990. - 264 с.
12. Бызова Н.Л., Гаргер Е.К., Иванов В.Н. Экспериментальные исследования атмосферной диффузии и расчет распространения примеси. Л.: Гидрометеоиздат, 1991. – 279с.
13. Талерко Н. Н., Гаргер Е. К. Опыт тестирования модели атмосферного переноса LEDI на основе натурных экспериментов и

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ
В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Чернобыльских данных: Препринт / НАЛ Украины. Институт проблем безопасности АЭС, 05—1 (2005). — 16 с.

14. Аксаков А.В. Моделирование распространения выбросов веществ с облаками горячего газа в условиях промышленной застройки/ Доклады ТУСУРа. 2004 г. – С. 46-53.

15. Мурин А.В. Математическое моделирование на параллельных системах последствий химических аварий. -Дис... канд. физ.-мат. наук. - Ижевск, 2002. – 201с.

16. D. Brickman, P.C. Smith. Lagrangian Stochastic Modelling in Coastal Oceanography. - Journal of Atmospheric and Oceanic Technology. - Vol. 19. - № 1, 2002. - Рр. 83-99.

Аналитический обзор адаптивности управления процессом подготовки кадров

Н.А. Кропотова, И.А. Легкова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Созданная человечеством реальность требует осознания того, что в окружающем мире больше нет ничего постоянного, не является исключением создание абсолютно новых подходов в формировании навыков выживания. Умение вовремя трансформироваться, обладая оптимальными навыками перестроения, а также принятие управленческих решений становится одним из ключевых факторов успеха современной организации. Еще в 80-е годы XX века Дж. Джурган предсказывал, что в XXI веке наступит «революция качества» [1]. Ученый сформулировал основные принципы обеспечения процесса совершенствования качества:

- все руководители должны обучаться технологиям решения проблем достижения необходимого и требуемого качества;
- непрерывное усовершенствование качества должно не просто связываться с выполнением какого-либо важного проекта, а становиться элементом повседневной трудовой (корпоративной) культуры конкретной организации;
- необходимо систематически и настойчиво стремиться к вовлечению всех сотрудников учреждения в процесс повышения качества услуг (продукции) путем организации работы специализированных семинаров по проблемам качества;
- цели повышения качества должны интегрироваться в общую цель деятельности учреждения (предприятия) и достигаться за счет стратегического планирования и распределения заданий между структурными подразделениями.

Приведенное теоретико-методологическое обоснование Дж. Джурана можно применить к процессам создания и функционирования системы управления качеством подготовки выпускников образовательных учреждений. Заметим, что повышение качества – это не механический процесс удовлетворения потребностей работодателей (заказчика) путем выполнения заранее заданных условий, а кардинальное обновление, нацеленное на создание конкурентного

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

преимущества в области предоставления образовательных услуг; качество может быть доставлено потребителю только путем нарастающих дополнений, связанных с развитием науки и техники, педагогики и новаций.

Исходя из вышесказанного, сформулируем постулаты процесса адаптивного управления качеством подготовки кадров:

1) качество обучения не связано с эффективностью оказываемых образовательных услуг, а имеет отношение к людям, к вопросам адаптации, изменений, творчества и инноваций, следовательно, обучение основам повышения качества имеет фундаментальное значение;

2) качество можно отнести только к побуждающему действию на развитие образовательной среды и системы в целом и не относится к бездействию;

3) повышение качества обучения требует фокусирования усилий всех структурных подразделений образовательной организации на образовательном процессе;

4) качество не воспринимается на веру, оно должно объективно оцениваться, повышаться и контролироваться на общем фоне других политico-организационных целей и по сравнению с аналогичной услугой конкурентов, выдающих специалистов по тем же направлениям и специальностям.

Менеджмент качества современной образовательной организации по выпуску высококвалифицированных кадров должен представлять собой процесс замены управления с целью контроля на управление, осуществляемое путем инструктирования и содействия. Изменения глобального характера определяют силу и геометрию смещений во всех сферах функционирования образовательной организации: в организационно-управленческих, технико-экономических, социально-общественных, политico-образовательных сферах. Менеджмент каждой современной образовательного учреждения должен уметь подстраиваться под возникающие реальные проблемы, уметь своевременно адаптироваться, задавать оптимальное направление развития и выдавать реальные решения всех управленческих функций – основа адаптивного управления. В данной публикации авторы исходят из идеи, что система управления качеством подготовки выпускников

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

профильной организации синтезируется из следующих подсистем качеств [2]:

- качества потенциала обучаемых, представляющего «вход» в образовательную систему подготовки специалистов;
- качества содержания основной профессиональной образовательной программы подготовки;
- качества учебно-методической базы (в частности, инновационных приемов, реализуемых в образовательном адаптивном процессе, фондами оценочных средств, электронным обеспечением учебного процесса);
- качества материально-технической, лабораторной, учебно-практической базы;
- качества образовательных инновационных (и/или интерактивных) технологий, реализуемых в образовательной адаптивной системе;
- качества контрольных процедур;
- качества профессорско-преподавательских кадров;
- качества содействующих мероприятий со стороны руководства и инструктирования;
- качества патриотического воспитания;
- качества руководящего состава;
- качества менеджмента;
- качества функционирования и взаимосвязи всех процессов системы (организационного, учебного, практического, научного, методического, административно-контролирующего и др.).

Параметры организации адаптивного управления определяются исходя из следующего принципа: система управления структурирована на функциональные подсистемы и элементы и для каждой неделимой части обосновываются параметры. Состав параметров организации управления определяется на основании таких характеристик системы управления, как:

- уровень знаний и умений, вложенных в построение системы управления;
- рациональность организационной структуры;
- результативность процессов управления;
- эффективность использования потенциала человеческих ресурсов;
- уровень информатизации и компьютеризации;
- издержки на содержание системы управления.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Подход к исследованию «внешних» и «внутренних» параметров системы управления выстраивается на основе теории параметрического анализа [3] и математической статистики. Таким образом, одним из активных мероприятий адаптационного характера является изменение организационной структуры профессионального образовательного учреждения высшего образования, в свою очередь, организационная структура может рассматриваться как форма адаптации организационной деятельности субъекта на изменение внешней среды. При этом скорость реакции образовательной организации на изменения, повышающие конкурентность выпускников, определяется не только образовательной технологией учреждения, но и гибкостью организационной структуры.

В логистической парадигме в рамках современных процессов выделяются отдельные операции, соответствующие им ресурсы и исполнители. Выполнение образовательного процесса инициируется событиями (ситуациями), а сам процесс представляет собой одну из форм отклика на изменение параметров внешней или внутренней сред (например, сокращение профессорско-преподавательского состава, выставление рекламаций по поводу уровня подготовки обучающихся, др.).

Анализируя вышесказанное, образовательное учреждение можно рассматривать как многоуровневую сервисную систему, а управление образовательным учреждением – как регулирование параметров процесса обучения или параметров логистических потоков (цепочек).

Применяя логистический подход к адаптивному образовательному процессу необходимо задать важные критерии, позволяющие оптимизировать основные процессы: комплексность; научность; конкретность; конструктивность; надежность вариативность; унифицированность инженерного образования [4].

Необходимость формирования адаптивной составляющей при подготовке высококвалифицированных специалистов для работы в экстремальных условиях становится ключевой компонентой образовательной среды учебных учреждений МЧС России. Образовательный комплекс Ивановской пожарно-спасательной академии выполняет все функции, характерные для адаптивного обучения [5], адаптивного управления подготовки кадров [6]. Причем подготовка кадров начинается с ранней профессиональной адаптации учащихся Кадетского пожарно-спасательного корпуса, затем

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

при обучении в образовательной организации высшего образования вплоть до адъюнктуры и повышения профессиональной квалификации в институте заочного обучения, переподготовки и повышения квалификации давая возможность постоянной саморазвития и самосовершенствования.

Поскольку состав основных задач образовательной организации определяется развитием (постоянным изменением улучшающие благоприятные или аккредитационные показатели) функциональных возможностей структурных подразделений:

- проектирование мощности и размещение на территории академии структурных подразделений;

- рационализация технологических процессов на основе внедрения прогрессивных форм и методов организации – инновационное образование;

- оперативное управление каждым этапом технологии образовательного процесса организации и определение последовательности выполнения работ на уровне структурного подразделения;

- организация системы управленческого учета и внедрение современных средств контроля и мониторинга – FireTest;

- выявление внутренних резервов в целях эффективного использования; и реализации проектной деятельности с привлечением инвестиций на развитие инновационных образовательных технологий.

Таким образом, осуществляется адаптация не только образовательных программ к условиям быстро меняющейся жизни, а комплексно происходит реструктуризация процесса подготовки высококвалифицированных специалистов с наименьшими ресурсными затратами и максимальной ориентацией на востребованность в кадрах.

Список использованных источников

1. Джуран Дж. Качество в истории цивилизации. Эволюция, тенденции и перспективы управления качеством. – М.: «Стандарты и Качество», 2004. – 886 с.
2. Кропотова Н.А. Формирование компетентного специалиста для работы в экстремальных условиях. // NovalInfo.Ru (Электронный журнал.) – 2016 г. – № 54. Т. 2. С. 294-296.

**СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ
В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»**

3. Фрейдина, Е.В. Исследование систем управления: учебно-методический комплекс. – Новосибирск: НГУЭУ, 2007. – 184 с. Электронный ресурс: <https://studfiles.net/preview/2775521/> (дата обращения 01.06.2018)

4. Кропотова, Н.А. Концепция адаптивного обучения для подготовки обучающихся высшей школы МЧС России для работы в сложных условиях. // Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием «Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России», посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева, ИГСХА, 2 марта 2017. –С. 205-209.

5. Кропотова, Н.А., Легкова, И.А. Принципы адаптивности инженерно-технической подготовки кадров профессионального образования. // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 12 апреля 2018 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. - С. 503-504.

6. Кропотова, Н.А., Горинова, С.В., Малый, И.А. Анализ адаптационной составляющей в подготовке специалистов РСЧС для работы в сложных климатических условиях. / Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XII Международной научно-практической конференции, посвященной Году гражданской обороны, Иваново, 29–30 ноября 2017 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. - С. 815-818.

Системы управления подразделениями пожарно-спасательных гарнизонов

Д.Н. Наумов, И.В. Багажков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Развитие научно-технического прогресса, все более широкие сферы его распространения способствуют созданию новых технических систем, совокупное действие которых приводит к непрерывному снижению уровня безопасности людей, как на производстве, так и в среде обитания, к возрастанию риска существования человеческой цивилизации на Земле. Это обусловлено все большим насыщением техносферы потенциально опасными производствами, технологическими процессами, веществами, материалами.

Среди всех видов ЧС самую большую долю занимают техногенные катастрофы – 89,5%. В этих событиях виновна деятельность человека. В результате возникновения определенного источника ЧС создается неблагоприятная обстановка на объекте или какой-либо территории и возникает угроза жизни и здоровью людей, окружающей среде, наносится ущерб народному хозяйству и имуществу. Источники возникают на потенциально опасных объектах (ППО), технических системах, обладающих энергией, которая в случае высвобождения превращается в поражающий фактор [2].

Таким образом, техногенные ЧС являются наиболее многочисленными и опасными.

На территории РФ в 2016 году произошло 299 ЧС, в том числе локальных – 184, муниципальных – 84, межмуниципальных – 12, региональных – 14, федеральных – 5. В результате ЧС погибло 788 человек, пострадало 130959 человек, спасено 38582 человека. В 2016 году произошло 178 ЧС техногенного характера (из них 1 авария на магистральных и внутрипромысловых нефтепроводах), в результате которых погибло 710 человек, пострадало 3991 человек, спасено 846 человек. В 2016 году на территории Российской Федерации обнаружено 37499 взрывоопасных предметов, в том числе 680 авиабомб [6].

По оперативным данным за 8 месяцев 2017 года количество чрезвычайных ситуаций снизилось на 25 %. Зарегистрировано 165 чрезвычайных ситуаций, при которых спасены 4 459 человек.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

За 2017 год обнаружено и уничтожено 39493 взрывоопасных предмета, в том числе 1046 авиабомб.

Согласно Методическим рекомендациям по действиям подразделений федеральной противопожарной службы особую опасность для личного состава при тушении пожаров, ликвидации последствий ЧС и проведении АСР представляют [1]:

- взрывы взрывчатых веществ, газовых и пылевых смесей;
- контакт с сильнодействующими, ядовитыми, аварийно-химическими опасными веществами (АХОВ);
- радиоактивное облучение личного состава, в том числе при образовании радиоактивного облака и выпадении радиоактивных осадков;
- быстрое распространение огня.

Взрывы взрывчатых веществ, газовых и пылевых смесей

Статистика взрывов в России включает: террористические акты; неосторожное обращение с газом в домашних условиях; аварии на заводах; инциденты на химическом производстве; аварии в шахтах.

В таблице 1 обобщены статистические данные по взрывам в РФ за 2013-2017 годы [2].

Таблица 1 – Взрывы в РФ, приведшие к пожарам и ЧС с особой опасностью для личного состава ПСГ

Причина взрыва	Год				
	2013	2014	2015	2016	2017
Террористический акт	10	4	1	1	1
Взрывы в метро	–	–	–	–	1
Взрывы бытового газа	17	17	15	12	13
Взрывы на военных объектах	1	1	–	11	10
Техногенные взрывы на предприятиях	–	–	6	8	–
Пожары на нефтепроводах, газопроводах	16	10	9	11	–
Пожары на складах угля, торфа	14	17	6	4	–
Пожары на складах сыпучих материалов и ХВ	9	5	1	3	–
Пожары в корпорациях и АО:					
– Роскорпорация «Росатом»	–	–	–	1	–
– ОАО «Гахпром»	–	–	–	3	–
– ОАО «Роснефть»	–	–	–	1	–
Взрывы на шахтах	2	–	–	8	12

Химически опасные объекты на территории РФ. Аварии на ХОО

Одной из самых страшных трагедий, которая может произойти в наше время, считаются аварии на химически опасных объектах. В последнее время уровень использования химических веществ на предприятиях разного рода настолько высок, что опасность таких аварий вполне реальна.

Химически опасные объекты строились и продолжают строиться по всей территории России и других стран [2].

В настоящее время в РФ функционирует более 3,3 тыс. объектов экономики, располагающих ХОВ, суммарный запас которых составляет более 700 тыс. тонн. Более 50% предприятий используют аммиак и хлор (хладагенты и дезинфекторы на водопроводных станциях), 5% предприятий – соляную и серную кислоты. Кроме того, в 7 арсеналах РФ хранится около 47 тыс. тонн химического оружия.

Общая площадь территории РФ, которая может подвергнуться химическому заражению, составляет 300 тыс. кв. км с охватом более 59 млн человек, так как все указанные выше объекты и предприятия находятся в городах с населением более 100 тыс. человек. На предприятиях, расположенных нередко в черте городов или в непосредственной их близости, могут одновременно храниться до нескольких тысяч тонн ХОВ. Только на водопроводных станциях, где в качестве средства очистки воды используется хлор, его запасы могут составлять 200-400 тонн. В нашей стране эксплуатируется около 350 тыс. км промысловых нефтепроводов, 300 тыс. км газопроводов, 100 тыс. км нефтепродуктовых трубопроводов и 850 компрессорных и нефтеперекачивающих станций. При этом более 70% труб давно выработали допустимый ресурс и требуют замены. По причине использования аварийного оборудования на нефтегазопроводах ежегодно происходит до 40 тыс. аварий.

Ниже представлены данные за 2016 год о подобных происшествиях.

Февраль – горение хлорсодержащих препаратов вызвало образование ядовитого облака в Московской области на Томилинской птицефабрике.

Май – взрыв и пожар из-за неисправности трубопровода на АО «Азот» в Тульской области.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Июль – возгорание на установке крекинга в Уфе.

Декабрь – опасная находка на пункте приема металлолома в Московской области представляла собой 30 баллонов с жидким хлором. Опасные предметы были изъяты и вывезены для утилизации.

Радиационные опасные объекты на территории РФ

В настоящее время практически в любой отрасли хозяйства и науки используются радиоактивные вещества и источники ионизирующих излучений. Особенно высокими темпами развивается ядерная энергетика. Атомная наука и техника таит в себе огромные возможности, но вместе с тем и большую опасность для людей и окружающей среды. Ядерные материалы (радиоактивные вещества) транспортируются, хранятся, перерабатываются, все эти операции соответственно производятся на радиационных опасных объектах (далее РОО) [2].

В зависимости от специфики тушения пожаров и ликвидации последствий ЧС в тех или иных условиях особой опасности для личного состава необходимы специфические тактические подходы к порядку тушения, действиям подразделений и РТП.

В настоящее время основным нормативным документом, определяющим общий порядок организации тушения пожаров и проведения АСР, является Боевой устав подразделений пожарной охраны, утвержденный Приказом МЧС России от 16 октября 2017 года № 444 [1].

Этот документ, несмотря на дату его утверждения и дату вступления в силу (04.03.2018 года), не смог разрешить ряд проблем, существующих в организации управления подразделениями ПСГ при тушении пожаров и ликвидации ЧС.

Так, законодательством на начальника подразделения ФПС в ГО, совмещающим на внештатной основе должность начальника местного гарнизона, возложены такие основные функции: руководство Федеральным ГПН; руководство газодымозащитной службой; воспитательная работа; борьба с коррупцией; обязанности РТП (в случае пожара); финансово-хозяйственные функции специального управления ФПС; вопросы кадрового обеспечения; организация гарнизонной, караульной служб; другие обязанности.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Широкий перечень выполняемых обязанностей в итоге приводит к снижению качества принимаемых решений, психоэмоциональному выгоранию и другим последствиям перегрузки.

Ещё одной задачей ПСГ является создание необходимых условий для эффективного применения сил и средств гарнизона при тушении пожаров и проведении АСР. При этом руководители местных гарнизонов не участвуют в таком этапе управления, как прогнозирование или стратегическое планирование потребностей в пожарной технике, оборудовании для нужд тушения пожаров и проведения АСР. Поставки в гарнизоны ведутся централизованным способом иногда без учёта особенностей охраняемых территорий и объектов, сложности в усвоении личным составом тактико-технических характеристик разнообразной техники, сложности проведения необходимых при тушении пожаров расчётов, с учётом различных тактико-технических характеристик пожарной техники [7].

Между тем, применение современных инженерно-технических решений и техники на их основе способно существенно повысить безопасность личного состава подразделения пожарной охраны, осуществляющего тушение пожаров в условиях особой опасности, а также эффективность их тушения. Применение робототехнических средств позволяет оперативным подразделениям пожарной охраны производить действия по тушению пожаров на РОО в местах, где нахождение человека нежелательно [5].

Основной принцип технологии применения робототехнических средств: применению роботов должно предшествовать тщательное изучение места аварии и подходов к нему с использованием всех доступных источников и средств получения информации.

В условиях неопределенности решающее значение наряду с профессиональной подготовкой руководителя играет его опыт участия в тушении пожаров и ликвидации ЧС, характеризующихся особой опасностью для личного состава.

Оптимальным путем решения задачи по правильному выбору управлеченческого решения является дальнейшая работа в направлении создания системы поддержки таких решений (например, аппаратно-программные комплексы, которые являются мощным инструментом поддержки принятия решений, направленных на ликвидацию ЧС, способны учитывать особенности различных видов пожаров и ЧС,

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

реализовывать автоматизацию обработки поступающих данных, планировать боевые действия по тушению пожаров в условиях особой опасности для личного состава [7].

Список использованных источников

1. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 года № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» // Зарегистрирован 20.02.2018 № 50100. Вступление в силу 4 марта 2018.
2. Примеры техногенных ЧС в России / https://ecobloger.ru/primery-tehnogennyh-chs-v-rossii/#5_-154_4_2001/ 17.04.2018
3. О системных мерах, направленных на предотвращение и снижение потерь от ЧС в субъектах Российской Федерации /МЧС РФ. – Москва, 2017
4. Методические рекомендации по действиям подразделений федеральной противопожарной службы (Приложение к письму МЧС России от 26.05.2010 № 43-2007-18)
5. Методические рекомендации по тактике применения наземных робототехнических средств при тушении пожаров / Разработаны д-ром техн. наук А.В.Матюшиным, д-ром техн. наук С.Г.Цариченко, д-ром техн. наук А.А.Порошиным, Е.В.Павловым, В.В.Зыковым, К.С.Власовым (ФГБУ ВНИИПО МЧС России); канд. техн. наук А.Н.Денисовым, С.А.Шкуновым, М.М.Даниловым (ФГБОУ ВПО АГПС МЧС России) / Утверждены Зам. Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий генерал-полковником внутренней службы А.П. Чуприяном 17 июля 2015.
6. Пожары / Официальный сайт МЧС России /<http://www.mchs.gov.ru/acnivities/stats/Pozhari>.
7. Задачи и направления совершенствования управления силами и средствами на пожаре // <https://poznaika.org/s33454t1.html>.

**Особенности внедрения автоматизированных систем поддержки
принятия решений при обеспечении управления на пожаре**

В.А. Смирнов, И.В. Багажков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Управление силами и средствами на месте пожара предусматривает: оценку обстановки и создание по решению РТП временно формируемого нештатного органа управления боевыми действиями по тушению пожаров на месте пожара – оперативный штаб на месте пожара [1].

Оперативный штаб на месте пожара - основной орган управления силами и средствами на крупных и сложных пожарах. На оперативный штаб возлагаются сложные задачи. Среди них одно из первых мест по своему значению занимает поддержание постоянной готовности сил и средств и органов управления к выполнению поставленных задач. Для ее решения штаб должен иметь четкие и проверенные данные об обстановке на пожаре, состоянии сил и средств, знать, в чём они нуждаются, что нужно сделать, чтобы повысить их готовность. Такие данные оперативный штаб на месте пожара получает путём личного наблюдения за действиями подразделений пожарной охраны на пожаре, общением сотрудников штаба с командирами подразделений, получением докладов об обстановке на участках тушения пожара, из данных разведки.

Своевременное получение данных и быстрое доведение задач до подразделений невозможно без устойчивой связи. Поэтому постоянной заботой оперативного штаба в любых условиях остается умелая организация связи.

На рисунке 1 изображен алгоритм действий начальника оперативного штаба на месте пожара [3].

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»



Рисунок 1 Алгоритм действий начальника оперативного штаба на месте пожара

Решение основных задач требует от нештатных должностей оперативного штаба на месте пожара: заместителя начальника оперативного штаба; начальника тыла; начальника контрольно-

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

пропускного пункта ГДЗС; ответственного за охрану труда; должностных лиц оперативной группы, способности четко анализировать обстановку, исходя из этого принимать единственно правильное решение, а также знаний особенностей тушения пожара на различных объектах. При этом большую помощь в изучении обстановки на пожаре и прогнозировании хода действий сил и средств по тушению пожара, может оказывать применение автоматизированных систем поддержки принятия решений (АСППР) при тушении пожаров.

При принятии решения по управлению подразделениями при тушении пожара оперативному штабу на месте пожара необходимо сформировать следующие данные: имеющиеся подразделения пожарной охраны, обстановка на пожаре, взаимодействующие силы и средства других министерств и ведомств.

Одним из направлений совершенствования оперативного управления пожарными подразделениями является повышение качества системы обработки информации и информационно-аналитической работы, как необходимых предпосылок выработки и принятия научно-обоснованных и эффективных управленческих решений при тушении пожара, для этого необходимо внедрять (АСППР) при тушении пожаров.

При построении АСППР как совокупности логически взаимосвязанных модулей, разделённых по функциональному признаку, представляется целесообразным выделить следующие функциональные модули:

- нормативно – справочная информация;
- оценка тактических возможностей подразделений;
- типовые расчёты возможной обстановки на месте пожара;
- расчёт систем подачи огнетушащих веществ;
- подготовка оперативно – служебных документов;
- фиксация и оценка действий подразделений;
- модуль оценки критического времени обрушения строительных конструкций.

Модуль нормативно-справочной информации – обеспечивает поиск и вывод на экран монитора в виде карт, таблиц, схем следующей информации: ТТХ пожарной техники, ТТХ отдельных агрегатов, справочная информация по пожарам и огнетушащим веществам.

Модуль оценки тактических возможностей подразделений - под оценкой тактических возможностей подразумевается определение способности подразделений выполнить максимальный объём работ на пожаре за определённый промежуток времени.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

Модуль типовых расчётов возможной обстановки на месте пожара - исходные данные для расчётов либо вводятся непосредственно пользователем, либо берутся из базы данных автоматически.

Модуль расчёта систем подачи огнетушащих веществ - обеспечивает расчёт показателей систем: подачи воды перекачкой, подвоз воды автоцистернами, применение гидроэлеваторных систем и мотопомп, подачи воды без использования вышеуказанных схем.

Модуль подготовки оперативно – служебных документов обеспечивает автоматизацию разработки основных оперативных документов по пожаротушению: планы пожаротушения, оперативные карточки тушения пожаров, акт о пожаре.

Модуль фиксации и оценки действий пожарных подразделений - обеспечивает автоматизацию учёта приказов, распоряжений, оперативной документации, характеризующей действия РТП и пожарных подразделений в ходе тушения пожара.

Модуль оценки критического времени обрушения строительных конструкций - тушение пожара внутри здания связано с риском обрушения строительных конструкций, особенно в случаях позднего обнаружения пожара и оповещения о нём.

Из этого следует, что применение АСППР на пожаре не освобождает должностных лиц оперативного штаба на месте пожара от напряжённого и непрерывного труда, от ответственности за принятые решения, она лишь помогает достичь наилучшего результата при тушении пожара на различных объектах.

Список использованных источников

1. Приказ МЧС России от 16.10.2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно – спасательных работ».

2. Теребнев В.В. Тактика тушения пожаров. Часть 1. Основы тушения пожаров: учеб. Пособие / В.В. Теребнев. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. – 256с. – Пожарная безопасность.

3. Смирнов В.А. Организация работы штаба пожаротушения: учебное пособие. В.А. Смирнов, Д.А. Черепанов, А.О. Семенов, О.Н. Белорожев, А.В. Ермилов, И.В. Багажков, Д.Г. Филин. – Иваново: ООНИ ЭКО ИВИ ГПС МЧС России, 2014. – 119 с.

Адаптивность управления профессиональной подготовкой специалистов

Н.А. Кропотова, И.А. Легкова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Адаптивная система профессиональной подготовки специалиста рассматривается как адаптивная образовательная система, которой присущи адаптивные свойства (гибкость, приспособляемость, личностная значимость, способность сохранять и совершенствовать свою организацию и содержание в зависимости от внешних и внутренних условий и др.), которая может быть эффективной на основе адаптивного управления.

Основу организации адаптивного профессионального обучения, ориентированного на формирование профессионально значимых компетенций специалиста в сфере пожарной и техносферной безопасности, составляет использование гибких, адаптивных форм, методов и средств обучения, учитывающих потребности как внешней, так и внутренней среды системы профессиональной подготовки, с целью реализации адаптивной траектории подготовки специалиста [1]. В качестве организационно-педагогических условий адаптивного управления профессиональной подготовкой специалиста следует рассматривать:

1) модель адаптивной подготовки, которая представляет собой единство и целостность структурных составляющих элементов: целевого, содержательного, процессуального, оценочного и результативного. Особенностью реализации данной модели является следование принципам: поэтапности, интегрированности, системности, целостности, комплексности, адаптивности и функциональности и др.

2) научно-методическое обеспечение адаптивной подготовки специалистов (адаптивные образовательные программы, формы, методы, средства обучения специалиста и др.). В качестве критериев и показателей результативности адаптивной подготовки специалистов, думается, можно применить обобщенный критерий, которым может быть уровень компетенций специалистов в сфере инноваций, так они являются доминирующими в его профессиональной деятельности в условиях транзитивного общества и модернизируемого образования. В качестве показателя результативности выступает приращение уровня компетенций специалиста в сфере инноваций;

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

3) электронную информационную образовательную среду.

Поэтому, формирование адаптивных, творческих, образованных, инициативных, компетентных людей, способных легко адаптироваться к быстро изменяющимся условиям жизни, темпам экономического развития, и быть востребованным обществом, а также обладающих потребностью и способностью к развитию и самосовершенствованию, – главная задача образования, которая в свете новых представлений неизбежно требует качественных изменений на всех этапах непрерывного профессионального образования.

Чтобы в эру высоких технологий и автоматизации значительного числа привычных процессов, необходимых обществу и цивилизации в целом, оставаться востребованным специалистом, требуются новые навыки и умения. По мнению профессора Мельбурнского университета Патрика Гриффина (руководитель крупнейшего международного научного проекта по оценке и преподаванию навыков и компетенций XXI века), ключевыми навыками XXI века является умение критически мыслить, способность к взаимодействию и коммуникации, творческому подходу к делу [2]. Поскольку еще в прошлом столетии на смену человеческому труду пришли роботы и цифровые технологии, следовательно, общество, чтобы стать достойными конкурентами, имеет необходимость в следующем: грамотность - разносторонние (многопрофильные) знания; умение мыслить; умение самостоятельного поиска информации; умение критически оценивать информацию, а не просто накапливать и запоминать; умение творчески мыслить; умение находить нестандартные решения задач и проблем; творческая изобретательность; навыки коммуникативного общения; навыки коллективной работы или навыки взаимодействия, потому что наиболее востребованными оказываются способности к выстраиванию межличностных отношений; навыки самообразования, самообучения.

Для реализации данных знаний, умений и навыков необходимо полностью изменить структуру программ профильного образования, совершенствования педагогического мастерства и профессионализма профессорско-преподавательского состава, так чтобы они стали более современными и основанными на фактических научных данных и применялись в педагогической практике исходя из интерактивного и инновационного образования. Поскольку вышеперечисленное создает необходимые условия для критического и нестандартного мышления

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

обучающегося. Но пока нам не удается отойти от дисциплинарного подхода, потому что профессорско-преподавательский состав – это преподаватели естественных и гуманитарных наук, профессиональных специальных дисциплин и других дисциплин, и здесь нужно менять не только то, что они преподают, но и как. Авторами делается акцент на то, что в образовательном процессе необходимо задействовать людей, которые имеют непосредственный практический опыт профессионально-преподаваемых дисциплин, которые смогут реализовывать интерактивные профессиональные кейсы в обучении (по темам, дисциплине, модулю), проектное обучение, научно-исследовательские работы. С другой стороны, этого возможно достичь если профессорско-преподавательский состав будет постоянно развивать профессионализм и совершенствовать свою квалификацию.

Что касается экзаменов, практических заданий, лабораторных работ – все это останется, но кардинальным образом изменяется характер оценки результатов обучающихся. Экзаменаторы будут проверять не то, сколько фактов способны запомнить курсанты или студенты, а то, как они умеют мыслить и обучаться самостоятельно. Форма экзаменов, тестов тоже в скором будущем изменится. В академии разрабатываются тесты, которые не требуют от обучающихся найти искомую величину (например, передаточное число механической передачи или значение икса в уравнении), запоминать формулы (например, уравнения Лагранжа), исторические даты и имена (например, при каком князе на Руси впервые придали законодательную силу борьбе с пожарами?) и тому подобное. Вместо этого обучающимся группы предлагается, общаясь друг с другом посредством компьютерных устройств по сети, совместно решать различные задачи, а компьютер записывает шаги – все, что они пишут. После этого преподавателем просматривается запись хода решения поставленной задачи и, исходя из нее, оценивать их навыки коммуникации, критического мышления, творческие способности и так далее. Функция преподавателя становится организаторской.

Модель обучающегося предоставляет возможность реализовать индивидуальный подход к обучению каждого курсанта, определить способы и средства обучения, а также выработать психологопедагогические условия учебной и дидактической адаптации.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

В Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы [3], показано, что для достижения цели выделено четыре основные задачи, которые реализуются в академии:

- создание структурных и технологических инноваций в профессиональном образовании;
- развитие современных механизмов образования;
- реализация мер популяризации среди кадет и обучающихся академии научно-образовательной и творческой деятельности;
- обеспечение инфраструктурных изменений и востребованной системы оценки качества.

Система адаптивного управления образовательным процессом в образовательной организации ориентируется на достижение стратегических целей и подразумевает применение в процессе управления следующих основных принципов:

- 1) интеграция различных подходов к управлению;
- 2) обоснование и согласованность внутреннего планирования;
- 3) максимальная информатизация системы;
- 4) мотивация, учет, контроль и анализ;
- 5) гибкая организационная структура;
- 6) интеграция исследовательских, управленческих и учебных аспектов;
- 7) системная организация инноваций.

Для того, чтобы процесс адаптации к динамично трансформирующемся условиям окружающей среды был целенаправленным, им необходимо управлять. В условиях быстро меняющейся ситуации, как за пределами образовательной организации, так и внутри требуется особый подход к организации системы внутривузовского управления этими субъектами образовательной деятельности (рис. 1 [4]), что обусловлено существующей для них необходимостью гибко реагировать на перемены и адаптироваться к ним.

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»



Рисунок 1. Окружение образовательной организации

Задача адаптивного управления – это задача управления в условиях неопределенности и повышенного риска. Эту задачу можно решать поэтапно и многовариантно. Изучить процесс подготовки кадров, задать параметры образовательной среды, применить один из традиционных методов – формируется алгоритм управления. Изменение каких-либо параметров приведет к изменению траекторий или варианты.

При адаптивном управлении алгоритм выработки управленческих воздействий автоматически изменяется в процессе ввода необходимых параметров и выдает как альтернативную систему для полного функционирования системы управления. Алгоритм ввода данных и вывод результатов является многоуровневым и может включать:

- процесс регулирования – ориентирование по многовариантным выводам (учебные траектории освоения компетенций);
- процесс адаптации системы к нововведениям – динамическое изменение (приращение, вызванное новыми параметрами).

Данная система предполагает наличие объекта управления – процесс подготовки кадров; электронная информационная образовательная система – создающая условия для реализации регулирования, структурирования и алгоритмизации адаптивного управления, называется адаптивной системой управления. Необходимо отметить, что применение адаптивной системы управления подразумевает стремление образовательной системы к самоорганизации, поскольку усиление

СЕКЦИЯ 2. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»

давления со стороны внешней среды вызывает необходимость роста самоорганизации этой системы. Важно отметить, что адаптивное управление должно быть ориентировано как на текущие, так и на будущие изменения внешних условий и внутренней среды образовательной профильной организации высшего образования. Это позволит организации предугадать вероятные направления изменений (траектории развития), оценить потенциал возможностей, вовремя изменить (варьировать с учетом вариативной части ОПОП) их для того, чтобы достичь своих целей.

Таким образом, для эффективного управления рисками необходимо комплексно оценивать риски в самой профильной образовательной организации высшего образования. В условиях быстро меняющегося мира, динамичного и непредсказуемого времени, трансформации общества, активных инновационных процессов традиционные подходы к системе профессиональной подготовки специалиста уже не способствуют гибкости и оперативности ее функционирования, а значит, они не способствуют удовлетворению потребности личности, общества и государства в развитии профессионального мастерства специалиста.

Список использованных источников

1. Кропотова, Н.А., Горинова, С.В. Концептуальные основы адаптивного обучения в Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. // Сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции «Надежность и долговечность машин и механизмов», Иваново, 13 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. - 670 с. - ISBN 978-5-7807-1206-0. - С. 518 – 522.
2. Электронный ресурс: http://erazvitie.org/article/navyki_xxi_veka_novaia_realmnost (дата обращения 03.06.2018)
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 23 мая 2015 года № 497 «О Федеральной целевой программе развития образования на 2016 – 2020 годы». Электронный ресурс: https://минобрнауки.рфFCPRO_na_2016-2020_gody.pdf (дата обращения 03.06.2018)
4. Бражников, М.А. Управление изменениями: базовый курс: учебное пособие. / М.А. Бражников, И.В. Хорина. – Самара: Самар. Гос.техн.ун-т, 2015. – 238 с. Электронный ресурс: <https://samgtu.ru/sites/pmanag.samgtu.ru/files/change.pdf> (дата обращения 31.05.2018)

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Модернизация ручного механизированного моноблочного инструмента с мотоприводом для применения в условиях с пониженным содержанием кислорода в воздухе

A.B. Клепинин

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В настоящее время подразделения федеральной противопожарной службы, а также подразделения противопожарной службы субъектов Российской Федерации, способны выполнять целый ряд задач по обеспечению защиты людей от опасностей, возникших в результате пожара, либо в следствии возникновения пожара, а также в результате возникновения чрезвычайных ситуаций различного вида.

Функциональные возможности подразделений пожарной охраны в большинстве случаев зависят от используемой пожарной техники. Зачастую функциональных возможностей используемой пожарной техники, применяемой в тушении пожара, бывает недостаточно.

Механизированный ручной пожарный инструмент - пожарный инструмент ударного, поступательно-вращательного и (или) вращательного действия с пневмо-, электро- или мотоприводом. Если элементы, входящие в состав объединены общим корпусом, то ручной механизированный инструмент принято называть моноблочным. В качестве примера ручного моноблочного механизированного инструмента в пожарной охране выступают бензопилы, электромеханические молотки.

В том случае, когда элементы ручного механизированного инструмента сочленены между собой быстроразъемными либо резьбовыми соединениями, такой инструмент принято называть блочным

Благодаря неприхотливости в работе, долговечности, ремонтопригодности и хорошим эксплуатационным показателям, широкое распространение в современных видах деятельности и в пожарной охране в частности, получил ручной механизированный инструмент с мотоприводом. Основное преимущество ручного механизированного инструмента с мотоприводом заключается в его мобильности и легкости использования. На примере бензопил, очень часто используемых в деятельности подразделений МЧС, можно сделать вывод о том, что инструмент с мотоприводом способен выполнять поставленные задачи

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

в широком спектре деятельности, и быть при этом абсолютно обоснованным от источников энергии.

В качестве источника энергии (движителя) в ручном механизированном инструменте с мотоприводом, выступает двигатель внутреннего сгорания, работающий в двухтактном режиме. Мощность данных двигателей варьируется в пределах 1,5 - 4кВт. Система подачи топлива в камеру сгорания может быть представлена как в виде карбюратора, так и в виде более современной системы – инжектора. Обеспечение бесперебойной работы ручного механизированного инструмента (как блочного, так и моноблочного исполнения), долговечность использования инструмента и еще ряд важнейших тактико-технических характеристик ручного механизированного инструмента может быть достигнуто лишь при использовании силового агрегата, удовлетворяющего ряду предъявляемых требований.

Для совершения одного рабочего цикла двухтактного поршневого двигателя внутреннего сгорания необходимо осуществить поворот коленчатого вала на 360 градусов, либо произвести один полный оборот кривошипно-шатунного механизма

Такты рабочего хода и сжатия в двухтактном двигателе происходят аналогичным образом, как и в работе четырехтактного двигателя. Однако процессы высвобождения отработанных газов и процесс наполнения цилиндра новой порцией топливовоздушной смеси осуществляются другим образом.

В тот момент, когда поршень двигателя начинает подниматься из нижней мертвоточки в верхнюю мертвую точку, в кривошипно-шатунной части двигателя начинает создаваться разряжение. В тот момент, когда юбка поршня поднимается выше, и выпускной канал двигателя открывается, в область с разряжением поступает топливо воздушная смесь, которая в этот момент и осуществляет смазку трущихся элементов двигателя. В дальнейшем, когда оба канала двигателя перекрыты поршнем, в камере сгорания топливовоздушная смесь начинает сжиматься. После процесса сжатия топливо воспламеняется и осуществляется рабочий ход (происходит полезная работа). В кривошипно-шатунной части двигателя при это начинает создаваться избыточное давление. Поступившая предварительно в нижнюю часть двигателя топливовоздушная смесь начинает сжиматься, и в тот момент, когда поршень в результате движения вниз открывает технологически отверстия в цилиндре, которые связаны с картером двигателя, в эти технологические отверстия под избыточным давлением начинает поступать новая порция топливовоздушной смеси.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Данная топливовоздушная смесь своим избыточным давлением вытесняет продукты горения. В результате этого цилиндр наполняется свежей порцией топливовоздушной смеси и цикл работы в дальнейшем повторяется. Такую систему продувки принято называть кривошипно-камерной.

Двухтактные двигатели внутреннего сгорания с кривошипно-камерной системой продувки получили широкое распространение в мототехнике и повсеместно применяются в качестве силовых агрегатов ручного механизированного инструмента с мотоприводом

Исполнительный орган ручного механизированного моноблочного инструмента, предназначенного для проведения отрезных работ, может быть представлен в виде диска. В зависимости от материалов, используемых при изготовлении данных дисков и их конструктивного исполнения, исполнительный орган ручного механизированного моноблочного инструмента, предназначенного для проведения отрезных работ, может быть следующих видов: (Рисунок 1.4)

- Отрезные диски по металлу;
- Отрезные диски по камню;
- Алмазные отрезные диски для сухого реза;
- Алмазные отрезные диски для влажного реза;
- Алмазные отрезные диски для комбинированного реза

Низкую концентрацию кислорода в воздухе, как правило, принято наблюдать в высотных районах, а также в условиях пожара, в рамках одного из опасных факторов пожара. Низкая концентрация кислорода в воздухе при нахождении на большой высоте обусловлена рядом преобразований газовой среды, которые происходят под влиянием температуры, атмосферного давления и ряда других параметров

Поскольку работа двигателя внутреннего сгорания характеризуется расходом не только топлива, но и расходом воздуха, а процесс смесеобразования топлива с воздухом изначально рассчитывается для нормального давления воздуха и концентрации кислорода, то при уменьшении плотности воздуха и концентрации кислорода как следствие, мы будем наблюдать значительное падение мощностных характеристик двигателя внутреннего сгорания.

Используя данные Таблицы 1 ГОСТа 4401-81 «Атмосфера стандартная. Параметры», принимая во внимание тот факт, что концентрация кислорода в воздухе составляет чуть меньше 21%, стоит сделать заключение о том, что при высоте 0, 3000 и 11000 метров, концентрация кислорода в воздухе, в зависимости от изменения

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

параметров газовой среды (давления, температуры), будет составлять 0.256, 0.190 0.110 кг/м³, соответственно

Одним из опасных факторов пожара является снижение концентрации кислорода в воздухе. Зачастую ручной механизированный инструмент применяется в том случае, когда доступ в горящие помещениям невозможен, в результате наличия различного рода систем защиты. Под системами защиты в данном случае следует понимать наличие металлических и металлокомпозитных элементов заполнения проемов во внутренних и наружных стена (наличие дверей).

Поскольку работа ручного механизированного моноблочного инструмента с мотоприводом неизбежным образом сопряжена с работой двигателя внутреннего сгорания, то вопросы концентрации кислорода в воздухе в данном случае, будут как никогда актуальны. Процесс пожара так же характеризуется наличием в газовой среде продуктов неполного сгорания, которые отрицательным образом сказываются на работе двигателя внутреннего сгорания

Для определения концентрации кислорода в воздушном пространстве помещений во время пожара, наиболее рационально воспользоваться программным обеспечение, позволяющим определять данную концентрацию в зависимости от временных показателей, а также характеристик помещений и горючей нагрузки. Одной из наиболее подходящих программ, для проведения подобного рода расчетов считается программа «INTMODEL»

Программа «INTMODEL» разработана для численного решения системы дифференциальных уравнений. Данная программа реализует интегральную математическую модель пожара. «INTMODEL» предназначена для расчета динамики пожара жидких или твердых горючих веществ и материалов в помещении, имеющем разное количество проемов в вертикальных ограждающих конструкциях. Программа позволяет учитывать вскрытие проемов, работу систем механической вентиляции и объемного тушения пожара инертным газом. Одной из наиболее важной особенностью данной программы является ее способность показать концентрацию кислорода в процентном соотношении в период протекания неконтролируемого процесса горения. В дальнейшем, с помощью ряда преобразований, процентную концентрацию кислорода можно перевести в другие единицы измерения, сопоставимые с показателями концентрации кислорода в воздухе во время работы двигателя внутреннего сгорания, а также сопоставимые с показателями концентрации кислорода в воздушном пространстве, на различных высотах. Программа также способна

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

рассчитывать концентрацию окиси и двуокиси углерода, задымленность помещения и дальность видимости

Проведя расчет в данной программе можем увидеть, что парциальное значение концентрация кислорода в воздухе с истечением времени уменьшается. Уменьшение концентрации кислорода в воздухе при развитии пожара приводит к наступлению критического значения опасного фактора пожара, что в свою очередь отрицательным образом сказывается на работе двигателей внутреннего сгорания, используемых в качестве силовых агрегатов в ручных механизированных моноблочных инструментах с мотоприводом.

Проведя ряд расчётов, в которых будут учтены характеристики двухтактного двигателя внутреннего сгорания, а также параметры газовой среды (воздуха), нормальным расходом воздуха двухтактного двигателя внутреннего сгорания, установленного на ручном механизированном моноблочном инструменте с мотоприводом ECHO CSG-680 (зачастую применяемом подразделениями пожарной охраны для проведения отрезных работ), будем считаться расход, равный 0,349 м³/мин.

Так как процесс горения характеризуется окислительной реакцией, а в качестве окислителя в процессе горения выступает кислород воздуха, то при снижении концентрации кислорода в воздухе, процесс окисления будет происходить не в полной мере. При снижении плотности воздуха процесс смесеобразования будет происходить с недостатком воздуха и переизбытком топлива. В результате этого будет наблюдаться процесс неполного сгорания топлива и снижение тягово-динамических показателей двигателя.

Стоит отметить, что при работе двигателя в условиях пожара и сильного задымления, в газовой среде (кислород которой выступает в качестве окислителя топлива) будет наблюдаться не только снижение концентрации кислорода, но и повышенное содержание продуктов неполного сгорания, а также повышенная концентрация углекислого и угарного газа, что в свою очередь отрицательно сказывается на работе двигателя внутреннего сгорания и в последствии может привести к прекращению протекания процесса воспламенения топлива в камере сгорания.

Поскольку для работы двигателя внутреннего сгорания необходима подача свежего воздуха в камеру сгорания, и принимая во внимание тот факт, что большинство пожарных подразделений оснащены дыхательными аппаратами со сжатым воздухом, такими как ПТС «ПРОФИ», который является отличным источником для обеспечения бесперебойной подачи

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

воздуха в камеру сгорания в течении определённого промежутка времени, стоит произвести сочленение данных устройств (ДВС и дыхательного аппарата).

Принцип работы дыхательного аппарата со сжатым воздухом заключается в том, что человек, посредством различного рода устройств, входящих в состав дыхательного аппарата, вдыхает из баллона свежий воздух. Выдох воздуха из организма человека осуществляется в атмосферу. Данный принцип работы принято называть «открытым циклом».

Устройство элементов дыхательного аппарата (в частности редуктора) обеспечивает постоянную величину редуцированного давления, равную в среднем 0,4-0,6 Мпа. В комплект дыхательного аппарата входит спасательное устройство, элементы которого обеспечивают беспрепятственный поток воздуха в капюшон спасательного устройства. Для обеспечения двигателя внутреннего сгорания бесперебойной подачей воздуха целесообразно оборудовать корпус воздушного фильтра инструмента элементами спасательного устройства, которые будут обеспечивать непрерывный поток свежего воздуха. Корпус воздушного фильтра целесообразно оборудовать как элементами для подвода воздуха к воздушному фильтру двигателя внутреннего сгорания, так и элементами, позволяющими удалять излишки воздуха из корпуса воздушного фильтра.

Данная модернизация ручного механизированного инструмента позволит выполнять работу данным инструментом как в непригодной для дыхания среде, так и на высотных районах местности, где плотность воздуха, и как следствие концентрация кислорода в нем, значительно снижена.

Список использованных источников

1. Пожарная и аварийно-спасательная техника Ч2 Безбородько М.Д. Москва 2013г.;
2. ГОСТ 4401-81. Атмосфера стандартная. Параметры (с Изменением N 1);
3. Пожаркова, И.Н. Прогнозирование опасных факторов пожара. Лабораторный практикум [Текст]: учебное пособие / И.Н. Пожаркова., А.Н. Лагунов - Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – 140 с.: ил;
4. Руководство по эксплуатации бензореза ECHO CSG-680, 2014. – 28 с.;
5. Руководство по эксплуатации дыхательного аппарата со сжатым воздухом ПТС «ПРОФИ», 2009 – 64с.

Перспективный робототехнический комплекс для тушения пожаров в экстремальных условиях

A.Ю. Картеничев, П.М. Литвин, Е.В. Панфилова

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Поэтапное развитие робототехники и ее внедрение для использования при проведении поисково-спасательных работ и пожаротушения предопределяет необходимость решения ряда технологических проблем при разработке новых специальных пожарных машин (далее – СПМ). Целями и задачами исследований в настоящей статье являются анализ опыта использования находящихся на оснащении МЧС России и перспективных робототехнических комплексов пожаротушения.

Целью государственной политики в области пожарной безопасности является обеспечение необходимого уровня защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров. При реализации данной целевой задачи одним из основных направлений деятельности по повышению уровня пожарной безопасности является внедрение современных образцов многофункциональных робототехнических комплексов пожаротушения, обеспечивающих повышение эффективности тушения пожаров в экстремальных условиях обстановки [1].

Статистика чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) последних десятилетий свидетельствует о тенденции повышения вероятности возникновения крупных техногенных аварий и катастроф на объектах, представляющих повышенную опасность для населения и экологии. В связи с сохраняющейся высокой пожарной опасностью, а также угрозой терроризма на радиационно, химически и биологически опасных объектах, аварии на которых могут иметь непредсказуемые и тяжелые последствия, наиболее актуальным является применение технологий, исключающих присутствие людей при проведении работ при их ликвидации. Целесообразность использования робототехнических средств (далее РТС) для ликвидации пожаров на объектах повышенной опасности уже неоднократно была подтверждена практикой.

За несколько лет существования Научно-исследовательского центра робототехники (в настоящее время – НИЦ Пожарно-спасательной и робототехники) ФГБУ ВНИИПО МЧС России его

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

специалистами был доведен до практического применения ряд наземных робототехнических комплексов различного назначения, которые не раз с успехом демонстрировались на различных международных выставках и участвовали в специальных межведомственных учениях. Основываясь на необходимости комплексного использования потенциала различных типов РТК, была создана группа оперативного реагирования для решения задач МЧС России при ЧС природного и техногенного характера. В её состав в разные годы входили РТК: МРК-РП с автомобилем АБР-РОБОТ, ЕЛЬ-4, ЕЛЬ-10, ЛУФ-60. Группа оперативного реагирования участвовала в ликвидации масштабных лесных пожаров, трижды участвовала в ликвидации пожаров на войсковых арсеналах в условиях опасности осколочно-фугасного поражения. [2, 3 ,4]. Применение РТК из состава группы осуществлялось также при пожарах повышенного ранга для тушения городских объектов.

В тоже время необходимо отметить, что управление мобильными робототехническими комплексами обеспечивалось в дистанционном режиме при визуальном контроле операторами, находившимися в непосредственной близости на открытой местности. Это не исключало вероятность поражения оператора при внезапном подрыве боеприпаса. Кроме этого, фактическая скорость движения мобильного РТК не превышала 5 км/час, что явно недостаточно при необходимости оперативно преодолевать расстояния в несколько сотен и более метров до объекта тушения.

В соответствии с поступившем от ОАО «Омсктрансмаш» техническим заданием ФГБУ ВНИИПО МЧС России в 2017 – 2018 гг. выполнило исследования по разработке научно-обоснованных предложений и рекомендаций по решению пожарно-технических задач при создании и применении многофункционального гусеничного бронированного робототехнического комплекса тяжелого класса на базе специальной пожарной машины.

На рисунке 1 представлен внешний вид дистанционно управляемой специальной пожарной машины, дающий возможность оценить её многофункциональность, как для производства инженерных работ, так и пожаротушения.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»



Рисунок 1 – Внешний вид ДУ СПМ

Основные технические характеристики ДУ СПМ представлены в таблице.

Таблица – Тактико-технические характеристики ДУ СПМ

Базовое шасси	С использованием узлов и агрегатов танков типа Т-72 и Т-80
Экипаж, чел.	3
Защита экипажа и оборудования в отделении управления	Бронешиты от разлетающихся осколков при наземном подрыве 152 мм ОФС на удалении 5 метров от СПМ
Полная масса изделия, не более, т	Не более 60
Объем воды и огнегасящих веществ, м3	25
Дальность подачи воды и огнегасящих веществ из лафетного ствола, м	Не менее 100
Производительность (максимальная) при подаче воды и огнегасящих веществ из лафетного ствола, л/с	100
Система орошения	Для снижения температуры ходовой части, отделения управления, МТО
Максимальная скорость по шоссе при полной массе, км/ч:	40
Запас хода по шоссе, км	Не менее 250
Кабина	Трехместная, бронированная
Дальность управления в дистанционном режиме, км	До 3

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Специальная пожарная машина предназначена для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ в арсеналах, складах и базах хранения взрывоопасных веществ, расчистки проходов к очагам пожаров, прокладки с использованием клиновидного отвала противопожарных полос при лесных пожарах. Высокопроизводительный лафетный ствол управляет по вертикали и горизонту с изменением формы струи огнетушащей жидкости в ручном и дистанционном режимах.

Для улучшения условий поиска и обнаружения опасных факторов пожара, кроме бронированного специального остекления кабины, пожарная машина оснащена несколькими камерами с широким полем зрения и одной с изменяемым полем зрения по дальности, по вертикали и горизонтали с углом видеообзора 360 градусов с помощью высокой выдвижной мачты. В условиях плохой видимости (задымленности) предусмотрено использование тепловизионного прибора с возможностью кругового обзора.

Необходимо отметить высокую проходимость и значительную возросшую по сравнению с ранее используемыми РТК скорость движения ДУ СМП – до 40 км/час. Такая скорость позволяет, без необходимости привлечения и погрузки на низкорамные транспортные средства большой грузоподъемности, оперативно перебрасывать СПМ на наиболее опасные участки борьбы с пожаром своим ходом.

При работе вблизи источника горения для защиты от воздействия теплового потока СПМ оборудована системой орошения ходовой части, отделения управления и моторно-трансмиссионного отсека. Применение специальной огнезащитной вспучивающейся краски для защиты корпуса обеспечивают возможность работоспособности СПМ на минимальных расстояниях от открытого пламени пожара. Экипаж одет в специальные теплоизоляционные и жаростойкие костюмы, способные защитить человека от воздействия высоких температур. В герметичной и теплоизолированной кабине предусмотрено использование экипажем индивидуальных средств фильтрации и очистки воздуха. Ударопрочное остекление кабины устойчиво к воздействию высоких температур.

Особенностью СПМ является возможность дистанционного управления, что обеспечивает максимальную безопасность людей, участвующих в пожаротушении в особо сложных и опасных условиях. При риске попадания в особо неблагоприятные условия и возникновении угрозы для жизни экипажа люди покидают машину, и

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

выполнение поставленной задачи осуществляется в режиме дистанционного управления СПМ.

Специалистами института в процессе выполнения опытно-конструкторской работы были разработаны:

методы тушения пожара и тактики применения ГБРК СПМ в типовых ситуациях с учетом специфики проведения пожаротушения на защищаемых объектах;

предложения по эргономике, обитаемости и технической эстетике;

предложения по техническому обслуживанию и ремонту комплекса, содержащие рекомендации, обеспечивающие полноту и качество их проведения;

требования к техническому облику и возможностям тренажёрного комплекса;

методики проведения испытаний пожарно-технического вооружения;

предложения в программы и методики проведения предварительных и государственных испытаний ДУ СПМ.

Представители института в составе нескольких подкомиссий участвовали в подготовке и проведении всех видов испытаний. Участие в столь масштабной и значимой опытно-конструкторской работе большого коллектива специалистов института дало возможность реализации имеющегося теоретического и практического опыта в решении пожарно-технических задач на новом уровне.

Таким образом, основываясь на опыте практического использования оперативной группы РТК ФГБУ ВНИИПО МЧС России при тушении природных и техногенных пожаров, в современных условиях необходимо считать важным и перспективным направлением дальнейшее поступательное развитие многофункциональности и повышение эффективности применения пожарной робототехники.

Список использованных источников

1. Указ Президента РФ от 1 января 2018 г. № 2 “Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года” [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.mchs.gov.ru (дата обращения 01.03.2019).

2. Савин М.В., Иванов А.В., Картеничев А.Ю. Разработка рекомендаций по использованию многофункциональных робототехнических комплексов пожаротушения для проведения аварийно-спасательных операций и тушения пожаров на объектах

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

хранения и уничтожения химического оружия, ядерно- и радиационноопасных объектах и арсеналах боеприпасов. Отчет по НИР «Робототехника». Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. С. 18.

3. Цариченко С.Г., Савин М.В., Павлов Е.В., Батов Ю.А., Коренкова О.А. Отчетная справка по результатам работы наземной робототехнической группировки ФГУ ВНИИПО МЧС России при тушении пожаров на войсковых арсеналах № 99 ГРАУ МО РФ в пос. Урман Республики Башкортостан и № 102 ГРАУ МО РФ в с. Пугачево Малопургинского района Республики Удмуртия. Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2011. С. 19.

4. Цариченко С.Г., Савин М.В., Носач Ю.И. Отчетная справка по результатам работы робототехнической группировки ФГБУ ВНИИПО МЧС России при тушении пожара на военном арсенале ГРАУ Минобороны России в/ч 96558 пос. Колтубановский Бузулукского района Оренбургской области. Москва: ФГБУ ВНИИПО МЧС России. 2012. С. 3.

**Применение машин повышенной проходимости для обеспечения
пожарной безопасности объектов расположенных в Арктике**

Н.В. Елфимов, М.В. Елфимова

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

На сегодняшний день Россия ведет активное участие в освоении Арктики. Это суровый, но уникальный по своей особенности участок планеты. Данный регион привлекает своими запасами углеводородов ряд передовых стран, таких как США, Канада, Исландия, Норвегия, Финляндия, Дания, Швеция. Стремительное развитие современного мира сегодня нельзя представить без использования углеводородов. Углеводороды стали неотъемлемой частью технического производства, позволяющие производить большой спектр продукции, необходимой для жизнедеятельности современного человека [1].

Современная Россия демонстрирует всем свое превосходство в заполярной зоне, при этом проводит активное исследование и обустройство Арктики. В нестабильных, тяжелых климатических условиях проводится колossalная работа по благоустройству территории, создаются жилые зоны, а также активно проводится работа по размещению производственных площадок [2]. Специалисты активно проводят различные испытания военной и специальной техники в суровых климатических условиях. Жизнедеятельность человека, при нахождении в зоне отрицательных температур, требует активного использования различного оборудования способного обогреть здания и сооружения. Такое направление деятельности человека влечет за собой рассмотрения вопроса пожарной безопасности. Так как находясь в суровых климатических условиях человек вынужден обогревать свои помещения, используя различные нагревательные устройства, работающие как на электричестве, так и на легковоспламеняющихся жидкостях. Нарушение требований пожарной безопасности может привести к возникновению пожара в жилом секторе. При условии отрицательных температур задача по тушению пожара приобретает довольно непростой характер, так как требует особого внимания и проведения дополнительных мероприятий, направленных на недопущение обледенения пожарно-технического вооружения и оборудования. Подразделениям ГПС МЧС России после ликвидации пожара необходимо провести обслуживание пожарного-технического вооружения и оборудования в рамках установленного регламента.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Для обслуживания пожарных рукавов необходимо выполнить мероприятия по их помывке и просушке. Учитывая суровые климатические особенности данного региона, такая задача становится весьма проблематичной [3]. Для решения этой задачи специалисты пожарной охраны вынуждены использовать различные нагревательные приборы для обогрева помещения и сушки пожарных рукавов. До полного высыхания рукавов в сушилке башенного типа в зимний период требуется до 3-х суток. Нестабильные тепловые потоки негативно влияют на состояние латексного слоя внутри пожарного рукава. Отступление от температурных показаний или нарушение регламента может привести к высыханию латексного слоя, и как следствие, к его дальнейшему разрушению. При очередном использовании такого пожарного рукава может произойти отделение латексного слоя от основы и привести к порыву рукавной линии или к неэффективной работе пожарного ствола. Данную проблему предлагается решить с помощью использования вакуумной установки для сушки пожарных рукавов показанной на рисунке 1.

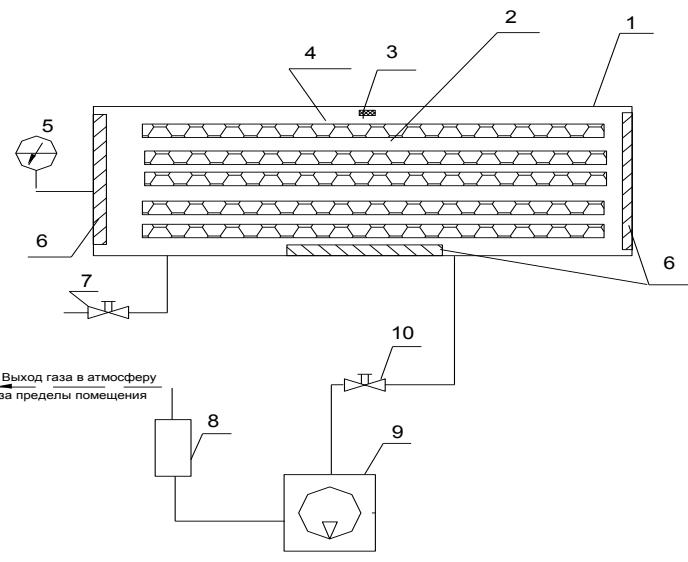


Рисунок 1 – Схема принципиальная пневмогидравлическая вакуумно-температурной установки для сушки пожарных рукавов:
1.- термобарокамера; 2. - пожарные рукава; 3. - датчик температуры; 4. - специальная оснастка; 5.- вакуумметр; 6. - нагреватели; 7. - вентиль вакуумный ручной КВР-25; 8 – маслоотделитель; 9. – насос вакуумный ADS 60; 10. - клапан вакуумный электромагнитный КВЭ 25

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Данная установка позволяет эффективно проводить обслуживание пожарных рукавов в условиях низких отрицательных температур, не причиняя вреда изделию. Такая технология позволит содержать пожарные рукава в исправном состоянии довольно длительное время, тем самым продлить их срок эксплуатации. Безусловно исправные рукавные линии благополучным образом влияют на исход решения задач, направленных на ликвидацию пожара. Рукавные линии обеспечивают бесперебойную доставку огнетушащих веществ к очагу пожара, не образуя при этом дополнительных проблем, связанных с ликвидацией порывов рукавных линий и разливу воды в зоне проведения аварийно-спасательных работ.

Принцип работы установки заключается в проведении вакуумно-температурной сушки напорных пожарных рукавов при определенных величинах давления и температуры.

Порядок работы установки заключается в следующем:

- а) напорные пожарные рукава проходят процесс мойки и отжима по специальной технологии;
- б) затем напорные пожарные рукава размещаются на выдвижных поддонах;
- в) выдвижные поддоны помещаются в рабочий объем установки;
- г) вакуумно-температурная установка закрывается;
- д) производится вакуумно-температурная сушка напорных пожарных рукавов в течение двух часов по определенной технологии.

Конструкция корпуса установки состоит из двух корпусов: внешний и внутренний. Во внешнем корпусе установлен внутренний корпус. Пространство между внутренним и внешним корпусами заполнено утеплителем из минеральной ваты. Через внешний корпус к внутреннему корпусу подведена магистраль для откачки и контроля давления в рабочем объеме. Боковые и нижние панели внутреннего корпуса являются теплоизлучающими панелями. На внутренней стороне теплоизлучающих панелей установлены ленточные нагреватели ЭНГЛ1-1,04/220. К внутреннему корпусу через гермоплаты подведены кабели управления нагревателями и измерения температуры в рабочем состоянии.

По результатам проведения экспериментов составлены графики времени сушки различных рукавов различного диаметра. Из графиков можно сделать вывод о том, что не зависимо от типа и диаметра напорного пожарного рукава, оптимальное время сушки в установке составляет два часа, при этом время прогрева рабочего объема камеры

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

установки составляет 20 минут. Принципиально новый способ сушки пожарных рукавов, основанный на принципе интенсивного испарения жидкостей при повышенной температуре в условиях пониженного давления окружающей среды, показал себя с положительной стороны.

В целях обеспечения боеготовности пожарных подразделений, расположенных на значительных расстояниях друг от друга, а также учитывая проблему сушки пожарных рукавов в условиях отрицательных температур, предлагается установить вакуумную установку для сушки пожарных рукавов на шасси машин повышенной проходимости. Для этих целей могут подходить вездеходы различного вида и типа. Вездеходы можно классифицировать как пассажирские и грузовые, сухопутные и амфибии (способных преодолевать водные преграды), болотоходы и снегоходы. Пассажирские вездеходы способны доставить боевой расчет в кратчайшие сроки до места проведения аварийно-спасательных работ, направленных на ликвидацию последствий чрезвычайной ситуации природного техносферного характера и не требуют подготовленного дорожного покрытия. Грузовые вездеходы способны доставить к месту проведения аварийно-спасательных работ необходимое пожарно-техническое вооружение и оборудование.

Учитывая весь спектр и разнообразие выпускаемых вездеходов, их можно широко использовать для оперативного выполнения задач для обеспечения пожарной безопасности на территории Арктики. На шасси можно устанавливать технологическое и специальное оборудование. Также есть возможность монтажа крановой установки для обеспечения выполнения работ по погрузке или разгрузке оборудования в различных труднодоступных местах рельефной местности.

Для повышения пожарной безопасности на объектах нефтегазовой промышленности и жизнедеятельности человека, расположенных на территории Арктики, предлагается использовать модульную систему пожаротушения. Модуль представляет собой контейнер с оснащением необходимым для ликвидации чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера, а также для проведения аварийно-спасательных работ или аварийно-восстановительных работ на объектах нефтегазовой промышленности. Данные модули оснащаются гидравлическим, пневматическим аварийно-спасательным инструментом, установками газового, пенного пожаротушения, также возможна установка на шасси цистерны для воды или пенообразователя, а также оборудование насосом высокого давления или мотопомпами для обеспечения подачи огнетушащих веществ в зону

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

пожара. Использование крановой установки обеспечит мобильность и возможность проведения работ по переоборудованию транспортного средства в кратчайшие сроки, исходя из складывающейся оперативной обстановки.

Учитывая возможности вездеходов, их повышенную проходимость, способность преодолевать различные преграды, в том числе и водные, предлагается использовать данные транспортные средства для нужд пожарной охраны в условиях крайнего севера.

Исходя из особенностей данной климатической зоны, использование вездеходов в значительной мере изменит методику выполнения работ. В значительной мере упростит доставку к месту возникновения чрезвычайной ситуации личного состава ГПС МЧС России, а также необходимого специального оборудования и пожарно-технического вооружения. Обеспечит доставку вакуумной установки для сушки пожарных рукавов, модулей с оборудованием или с разными видами огнетушащих веществ к месту пожара или к месту ликвидации чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера.

При использовании машин с повышенной проходимостью, сотрудники ГПС МЧС России получат возможность практически беспрепятственно и в кратчайшие сроки прибывать к месту возникновения чрезвычайной ситуации.

Список использованных источников

1. Арктика в исследованиях Института экономических проблем им. Г.П. Лузина КНЦ РАН: Тридцать лет научного поиска. Информационно-справочный обзор деятельности ИЭП КНЦ РАН в области социально-экономических исследований Арктики за 1986-2016 гг. / Отв. ред.: к.э.н., доц. Л.А. Рябова, к.э.н., доц. Е.П. Башмакова – Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2017. – 251 с.;
2. Милославский В. Г. Освоение российской Арктики и арктических территорий: потенциал, конкуренция и проблематика // Молодой ученый. – 2017. – №18. – С. 157-161.
3. Верзилин М.М. Актуальные проблемы и задачи в области совершенствования эксплуатации и оснащения подразделений ФПС новыми видами пожарной техники для успешного тушения пожаров на современном этапе/ М.М. Верзилин// Средства спасения. Издательский Дом ВДПО Ноябрь 2009. - С.100.

**Проблемы и пути повышения надежности системы питания
дизельных двигателей пожарного автомобиля на базе шасси
КАМАЗ**

Е.М. Жуков, В.П. Малый

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Основными достоинствами пожарной спецтехники "КАМАЗ" является безупречная приспособленность к самым сложным условиям дороги, климатическим условиям и условиям работы при минимальном расходе топлива. Базовые шасси КАМАЗ имеют самую широкую линейку моделей и комплектуются современными дизельными двигателями внутреннего сгорания (ДВС) от "КАМАЗ" и "CUMMINS", которые так же используются так же для комплектования другой специальной техники. Именно поэтому пожарные автомобили (ПА) на базе шасси КАМАЗ являются всегда актуальными для применения в подразделениях МЧС России [1,2,3].

Важнейшим направлением повышения эффективности использования ПА является улучшение технико-экономических показателей ДВС.

Наиболее эффективно эта задача может решаться путем увеличения надежности работы системы подачи топлива (СПТ), так как надежность и качество работы топливной аппаратуры в значительной степени определяет рабочий процесс дизеля и, как следствие его технико-экономические и экологические показатели.

Как показывает практика, низкое качество дизельного топлива с наличием воды и загрязнителей разбивает калибранные сопла распылителей форсунок, что приводит к:

их заклиниванию;

неправильному впрыску и перерасходу топлива.

Ухудшение качества работы и уменьшению ее срока службы топливной аппаратуры, приводит к выходу из строя самого дизельного ДВС. Возникает неполное использование заложенного ресурса и преждевременный отказ, увеличению простоев в ремонте и материальных затрат.

Это подтверждает актуальность рассмотрения системы питания топливом конкретно выбранного дизельного ДВС.

Сложилось противоречие, которое заключается в том, что, с одной стороны, СПТ ПА на базе шасси КАМАЗ рассчитана на применение

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

дизельного топлива отвечающего установленным требованиям, а с другой стороны по независящим обстоятельствам, возможно использование дизельного топлива более низкого качества с наличием большего содержания воды и загрязнений. По данным статистики Росстандарта, некачественного дизельного топлива реализуется в РФ более 20%.

И это противоречие приводят к ухудшению качества работы и преждевременной неисправности топливной аппаратуры и самого ДВС. Ухудшаются основные мощностные и топливно-экономические показатели ДВС при снижении заложенного ресурса или преждевременном отказе, увеличению простоев в ремонте и дополнительных материальных затратах. И это противоречие неуклонно возрастает с увеличением эксплуатационного срока работы дизельного ДВС. Таким образом, актуальность дополнительной очистки, для повышения качества топлива диктуется увеличением числа отказов топливной аппаратуры, обусловленные низким качеством дизельного топлива. Повышение качества топлива за счет совершенствования СПТ при внедрении новых устройств, позволит снизить концентрацию воды и примесей до допустимых значений.

Задача заключается в том, что бы улучшая систему питания топливом обеспечить заданный рабочий процесс дизельного ДВС и топливно-экономические показатели ПА.

Повышение надежности, качества работы и экономической целесообразности существующей системы питания топливом дизельного ДВС ПА возможно при разработке соответствующих мер по ее совершенствованию.

Разработанные технические мероприятия и предложения по совершенствованию системы питания дизельного ДВС ПА позволят улучшить основные мощностные и технико-экономические показатели дизельного ДВС, а также обеспечить его надежность и качество работы (снизить шумность, дымность, токсичность и др.).

Практическую ценность работы авторы усматривают в том, что:

После внедрения разработанных технических мероприятий и предложений существенно увеличиться не только надежность и качество работы дизельного ДВС, но и ПА в целом.

Усовершенствованная СПТ может быть использована на аварийно-спасательной и других видах специальной техники на базе шасси КАМАЗ и с дизельным ДВС.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Разработанная карта технологического обслуживания может быть использована для проводимых видов технического обслуживания (ТО-1, Т-2, ЕТО, СТО) усовершенствованной системы подачи топлива дизельного ДВС КАМАЗ 740.

Для решения поставленной цели работы, потребовалось решить следующие задачи:

Проанализировать неисправности и недостатки систем питания топливом дизельных ДВС возникающие при эксплуатации.

Проанализировать систему подачи топлива и фильтров дизельных ДВС.

Выполнить подтверждающий расчет усовершенствованной системы питания топливом дизельного ДВС.

Разработать технологическую карту ТО усовершенствованной системы подачи топлива дизельного ДВС.

Проверить на соответствие безопасности и экологичности.

Выполнить технико-экономический расчет.

В результате проделанной работы авторами разработаны технические мероприятия и предложения по совершенствованию системы питания ПА с дизельным ДВС КАМАЗ-740.

На начальном этапе работы проведен анализ поломок и неисправностей топливной аппаратуры ДВС КАМАЗ-740. Определено, что причиной снижения ресурса и преждевременного отказа топливной аппаратуры является низкое качество дизельного топлива, а именно содержание в нем воды и абразивных частиц загрязнителя. В основном вода и частицы накапливаются в процессе транспортировки, хранения, заправки и эксплуатации. Вода наиболее опасна для прецизионных пар топливной аппаратуры – распылителей форсунок и плунжеров топливного насоса высокого давления (ТНВД).

В связи с этим провели обзор и анализ существующих конструкций питания топливом дизельных ДВС и фильтров очистки топлива. В результате выявили, что наиболее перспективной является проточная СПТ дизельных ДВС, имеющая наименьшее количество недостатков.

Обзор и анализ фильтров рассмотренных СПТ показал, что обычные фильтры и фильтры отстойники не обеспечивают достаточно высокого отделения воды из топлива. Как правило, это мелкодисперсированный раствор воды и топлива, образовавшийся в результате интенсивного перемешивания воды и топлива в баке и топливопроводах. Наиболее эффективным способом очистки в настоящее время является сепарирование [4,5].

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Применение фильтра-сепаратора позволяет улучшить тонкость очистки дизельного топлива и обеспечивает эффективное отделение мелкодисперсной воды. Вследствие этого уменьшается число отказов топливной аппаратуры, повышается ресурс ее службы.

Новейшей современной разработкой является фильтр SEPAR 2000 [6], рисунок 1, имеющий следующий принцип работы.

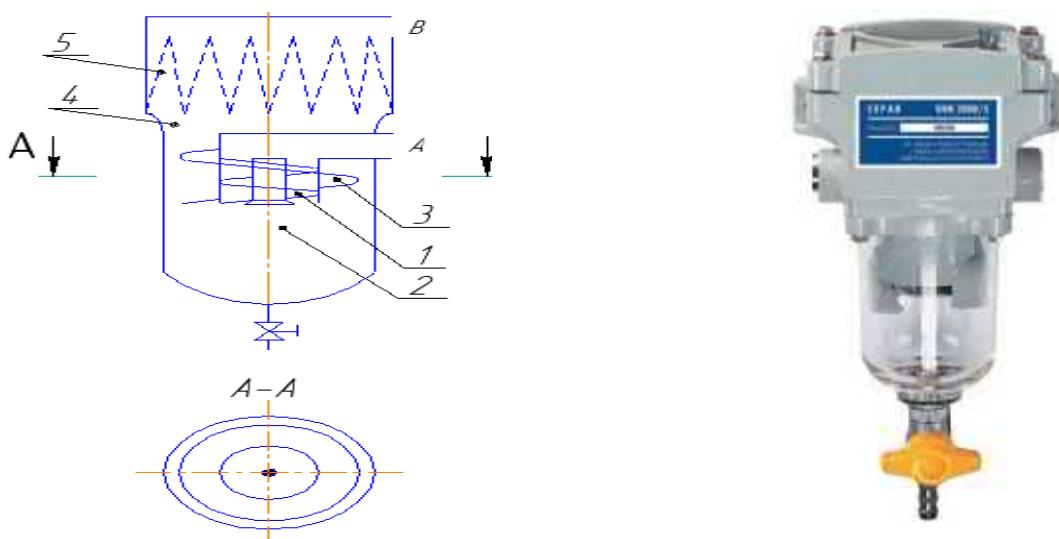


Рисунок 1 – Схема фильтра SEPAR 2000: 1,2,3,4,5 – ступени очистки.

Дизельное топливо попадает в фильтр через выпускное отверстие А.

Ступень 1. Направляясь после впуска вниз, поток топлива интенсивно закручивается во внутреннем шнеке пассивного циклона. Вода и грязь, что тяжелее топлива, начинает отделяться под действием центробежных сил.

Ступень 2. Вращаясь, дизельное топливо достигает секции отстойника, где капли воды, и тяжёлые твёрдые частицы сначала отбрасываются на стенки отстойника, затем собираются и осаждаются на дне.

Ступень 3. Поток направляется вверх, где снова происходит его закрутка уже на внешних шнеках циклона. Благодаря различной длине шнеков и двойному полному изменению направления движения, происходит отделение маленьких капель воды и мельчайших твёрдых частиц. Эти выделения, собираясь в более крупные, опускаются на дно отстойника. Таким образом, уже на этой стадии из дизельного топлива удаляется подавляющая часть воды и грязи.

Ступень 4. Непосредственно под фильтрующим элементом живое сечение потока дизельного топлива значительно увеличивается,

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

вследствие чего наступает относительное успокоение потока. Это также способствует дальнейшему выпадению мельчайших составляющих воды и твёрдых частиц. Процесс предварительной очистки осаждает подавляющую часть воды и твёрдых частиц грязи в отстойнике и тем самым значительно увеличивает срок службы фильтрующего элемента.

Ступень 5. Окончательная фильтрация остающихся в дизельном топливе твёрдых частиц и воды производится фильтрующим элементом, изготовленным из специального материала. Очищенное дизельное топливо покидает фильтр через выходное отверстие В.

В результате анализа предложена усовершенствованная системы питания топливом дизельного ДВС КАМАЗ-740. Она отличается от базовой внедрением на линии низкого давления фильтра-сепаратора, выполняющего функцию отделителя воды и фильтра грубой очистки топлива.

В усовершенствованной системе питания топливом применен фильтр-сепаратор. Предлагаемая система очистки дизельного топлива отличается от стандартной [4,5,7,8] дополнительным фильтром-сепаратором на линии низкого давления, рисунок 2.

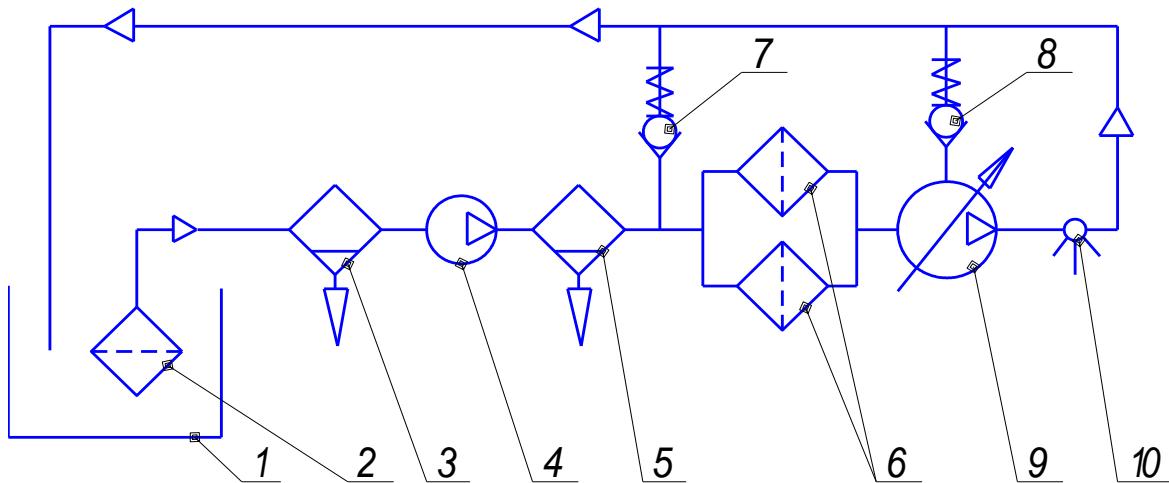


Рисунок 2 – Предлагаемая схема системы очистки дизельного топлива:

- 1 – топливный бак; 2 – сетчатый фильтр; 3 – фильтр-отстойник грубой очистки топлива; 4 – топливный насос низкого давления; 5 – фильтр-сепаратор; 6 – фильтр тонкой очистки; 7,8 – перепускной клапан; 9 – топливный насос высокого давления; 10 – форсунка.

Принцип работы предлагаемой схемы тот же, что и у стандартной схемы системы очистки дизельного топлива ДВС КАМАЗ- 740.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Предлагаемая схема комбинированного фильтра-сепаратора SEPAR-2000, обеспечивает высокую степень отделения мелкодисперсной воды из топлива, и его установка предполагает переоборудование всей системы питания топливом дизеля ДВС.

Следует отметить, что влияние вибрации, передаваемой фильтру тонкой очистки от ДВС, отрицательно сказывается на тонкости очистки. Это связано с тем, что частицы, задерживаемые в порах фильтрующего элемента, под действием вибрации просачиваются сквозь поры фильтрующего элемента, что значительно снижает тонкость очистки фильтра тонкой очистки.

Основные новые результаты

Установлено, что по причине универсальности практически весь модельный ряд ПА на базе шасси КАМАЗ оборудуется дизельным ДВС 740-й модели (как наиболее востребованной и распространенной).

Принимаем в качестве прототипа дизельный ДВС КАМАЗ- 740, с заданными техническими характеристиками.

Установлено, что линейный ряд дизельных ДВС КАМАЗ серии от 740.10 до 740.75 комплектуется одинаковой системой питания топливом по конструктивному и функциональному исполнению.

Принимаем в качестве прототипа систему питания топливом дизельного ДВС КАМАЗ- 740, с заданными техническими характеристиками.

Доказано, что причиной наиболее часто возникающих неисправностей узлов и деталей системы питания топливом дизельного ДВС серии КАМАЗ-740, являются засорение системы и неудовлетворительное качество дизельного топлива.

Предлагается установка фильтра-сепаратора SEPAR SWK-2000 в систему подачи топлива дизельного ДВС серии КАМАЗ-740, для обеспечения дополнительного сепарирования и очистки дизельного топлива.

Показано, что наиболее эффективной является проточная схема питания топливом дизельного ДВС серии КАМАЗ-740.

Определено, что предлагаемый к установке фильтр-сепаратор SEPAR встраивается в существующую схему проточной системы питания топливом дизельного ДВС серии КАМАЗ- 740.

Установлено, что наиболее эффективно можно отделить воду силовым методом, то есть с применением фильтров-сепараторов, при встраивании в существующую схему проточной системы питания топливом дизельного ДВС серии КАМАЗ- 740.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Предложены конкретные схемы системы питания топливом дизельного ДВС серии КАМАЗ- 740 и фильтра-сепаратора.

Рекомендовано для снижения воздействия вибрации установить фильтр-сепаратор SEPAR вне корпуса дизельного ДВС серии КАМАЗ-740.

Подтверждены расчетом основные конструктивные параметры фильтра-сепаратора, исходя из требуемого максимального расхода подачи дизельного топлива ДВС серии КАМАЗ- 740. Для установки потребуется четыре гидроциклона внутри корпуса фильтра-сепаратора.

Разработана технологическая карта технического обслуживания при ТО-1, ТО-2, ЕТО и СТО для профилактики возникновения неисправностей в усовершенствованной системе питания топливом дизельного ДВС КАМАЗ - 740.

Проанализирована безопасность и экологичность дизельного ДВС КАМАЗ-740 на соответствие требованиям экологического стандарта ЕВРО при усовершенствовании системы питания топливом. Установлено, что:

Модернизируемый дизельный ДВС КАМАЗ -740 (серии от 740.10 до 740.75) соответствует Евро 2 и Евро 3.

Снижается шумность, дымность, токсичность и др.

Рассчитана экономическая эффективность внедрения фильтра-сепаратора в усовершенствованную СПТ. Рассчитанный период окупаемости затрат на внедрение разработанного технического решения составляет - 4 месяца.

Рекомендации

Целесообразно выполнить техническую карту на установку дополнительного фильтра-сепаратора в систему питания топливом дизельного ДВС КАМАЗ-740, доступную в условиях поста ТО подразделения ФПС.

Необходимо определить основные статьи расходов и источники финансирования для реализации данного проекта.

Требуется определить производственные условия и возможности постов ТО подразделений ГПС МЧС для практической реализации.

Список использованных источников

1. Безбородько М.Д. Пожарная и аварийно-спасательная техника/ Под общ. ред. М.Д. Безбородько: Учебник. – М.: Академия ГПС, 2013 г
2. Официальный сайт ПАО КАМАЗ [Электронный ресурс]. URL: <http://kamaz.net/ru/vehicle/gas/info/>. - режим доступа свободный. — Загл. с экрана (дата обращения: 05.04.2019).

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

3. Официальный сайт Завод противопожарного и специального оборудования Варгаси [Электронный ресурс]. URL: <http://vargashi.com/product/shassi-kamaz>- режим доступа свободный. — Загл. с экрана (дата обращения: 05.04.2019).
4. Баширов Р.М. Топливные системы автотракторных и комбайновых дизелей. Конструктивные особенности и показатели работы. БГАУ, Уфа. – 2001, С. 27 – 28.
5. Грехов Л.В., Иващенко Н.А., Марков В.А. Топливная аппаратура и системы управления дизелей. – М. – Легион – Автодата, 2004 г.
6. SEPAR FILTER / Информационный сайт Willibrord Losing Filter-Techik. [Электронный ресурс]. URL: <https://separ-filter.ru> - режим доступа свободный. — Загл. с экрана (дата обращения: 05.04.2019).
7. Автомобили КАМАЗ: Руководство по техническому обслуживанию и ремонту. М.: ГОСНИТИ, 2015.- 640 с.
8. Истомин А.И. Двигатели КАМАЗ. Ярославль, 1999. - 118с.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Методы борьбы с наледью автомобилей специального назначения

К.И. Зиатдинов, Н.А. Кропотова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Сколько же дискомфорта доставляет автомобилистам зима: видимость плохая, сцепление колес с дорогой, забитые колесные арки и налипший избыток снега на днище автомобиля. Часто покрышки буквально сомкнуты застывшей снежной массой. Все это не так страшно если автомобиль эксплуатируется в городе, но не стоит забывать про дорожную антигололедную химию, которая также попадает под колеса и делает снег влажным и плотным. Если автомобиль длительное время двигается по трассе, то рыхлая масса спрессовывается, подогреваемая двигателем, постепенно заледеневает. И вот уже, буквально через 15-20 минут, пространство к колесной арке значительно сокращается, а колеса буквально зажаты получившейся ледяной глыбой, о которую вынуждены тереться. Таким образом, налипший снег легко может стать причиной поломки автомобиля.

Поскольку программа по исследованию Арктического шельфа остается актуальной, то такая проблема может выглядеть следующим образом: автомобиль специального назначения для крайнего севера, поездивший по снежным заносам припарковали, то на утро получаем тотальное обледенение внутри колесных арок. Если на арках не установлена защита в виде подкрылок, то многокилограммовый ледяной нарост может «захватить» некоторые технические узлы, такие как крепления патрубков и тросики. Соответственно, когда снежный ком будет отваливаться, эти элементы могут повредиться.

Развитие современной техники и технологий неразрывно связано с решением вопросов надежности и долговечности использования автомобилей специального назначения в условиях низких температур, усилия ученых инженеров направлены на методу снижения образования наледи и избытка спрессованного снега в колесных арках, см. рис. 1.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»



а

б

Рисунок 1. Образование избытка снега – а, наледи – б

Анализируя опыт самолето- и машиностроения, приходим к выводу о существующих методах борьбы с образованием наледи и избытка спрессованного снега в колесных арках:

- механический – удаление избытка снега подручными средствами, скребок, совок, лопата, т.д., недостатком является – механическое повреждение материала подкрылок или арки колес;
- химический – использование спрея специального состава, обеспечивающий снижение связывания частиц снега с подкрылками, основной недостаток – преждевременное корродирование и последующее преждевременное разрушение металла;
- термический – нагревание теплой водой, стоит заметить, что если после данной процедуры очистки от нежелательных снежных наростов не просушить автомобиль, то можно считать, что данный метод принесет только пагубное воздействие. Нагревание термическими элементами не всегда возможно и уместно;
- электроимпульсный (колебательный) - удаление нежелательного покрытия колебательными импульсами.

Метод электроимпульсной очистки предлагается как альтернатива химическому воздействию аэрозольных распылителей, которые наносят вред структуре самой арки и прилегающей к ней железу кузова автомобиля. Прежде, чем предложить данный метод, мы провели исследование механических воздействий: растяжение, сжатие, изгиб пластин со льдом, ультразвуковая и низкочастотная вибрация, но только технология импульсной очистки - встряхивания поверхности короткими резкими импульсами, продолжительностью в тысячные и даже десятитысячные доли секунды позволила результативно решить эту проблему.

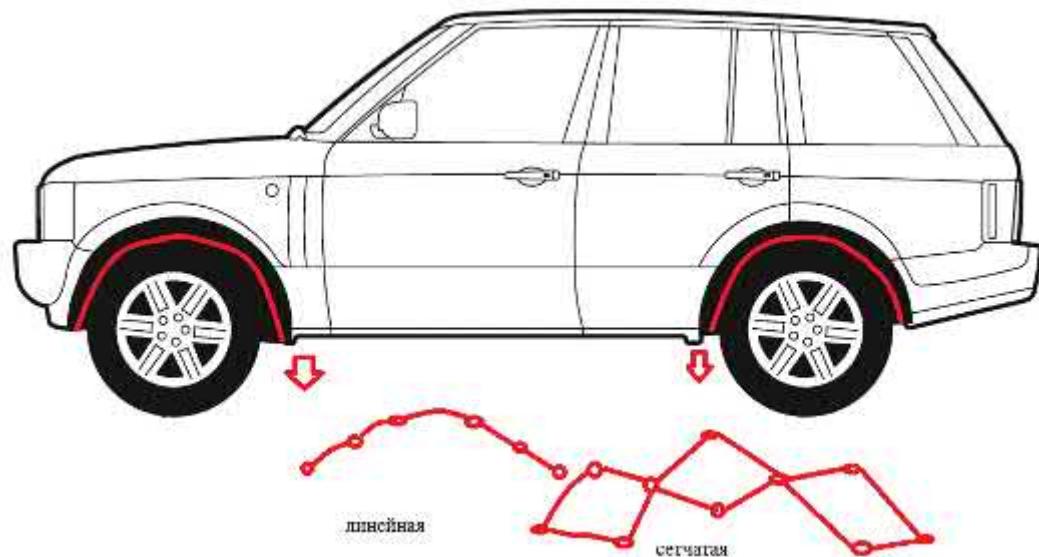


Рис. 2. Электроимпульсная система: линейная и сетчатая

Снег, лед и их образования могут нанести огромный вред не только аркам автомобиля любого назначения, но и железо кузова автомобиля, порогам, тормозной системе, что может привести к непоправимым последствиям.

Казалось бы, что последний не имеет недостатков, но все же рассмотрим случай, если частота колебательных импульсов будет высокой, или резонирующей, то в данном случае может нанести повреждение материалу подкрылок или арке колес. Постоянно прогрессирующие технологии все чаще позволяют заменять человеческий труд новинками конструкторской мысли. Одна из таких новых технологий была позаимствована у авиации для защиты самолетов от обледенения.

Развитие современной техники и технологий неразрывно связано с поиском новых источников энергии, в первую очередь - электрической. Основное требование - увеличить объем ее выработки, но в последнее время все большее внимание привлекает энергия, которая должна вырабатываться экологически чистым путем, должна быть возобновляемая и никак не связана с углеродом. Эффект Зеебека, открытый в начале XIX века, актуален и в настоящее время [1]. Поэтому предлагается авторами для использования работы электроимпульсного комплекса источник энергии, преобразовывающий тепловую энергию выхлопных газов, аккумулирующий в элементах Пельтье, а затем использующуюся по назначению.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Известно, что для привода в действие различных образцов пожарной техники применяются двигатели внутреннего сгорания. Обладая рядом достоинств, их общим недостатком является не полное использование энергии, выделяющейся при сгорании топлива. Так КПД современных бензиновых двигателей достигает 50%, для самых эффективных судовых дизелей, снабженных многоступенчатой системой наддува это значение доходит до 80%. Применяемые в пожарной и аварийно-спасательной технике моторы имеют заметно меньшие показатели КПД. Высвободившаяся при сгорании энергия, не преобразованная в механическое движение, тратится на нагревание выхлопных газов, которые рассеиваются в атмосфере. Таким образом, использование остаточной энергии выхлопных газов может повысить общий КПД системы и параллельно решить ряд технических задач.

Преобразование энергии выхлопных газов возможно в нескольких направлениях: в механическую энергию (например, выхлопные газы врачают турбины надувных двигателей), дожигание с добавлением топлива (например, система гипербар, установленная на дизелях танков «Леклерк»), использование на второстепенные нужды, (обогрев кузовов самосвалов), непосредственное преобразование в другие виды энергии, например, в электрическую. Если первые способы использования энергии выхлопных газов применяются в технике (зачастую в пожарной), то последний способ утилизации энергии выхлопных газов используется крайне редко.

Обосновывая принцип работы термоэлектрических элементов, приходим к необходимости создания техническое решение по получению дополнительной электрической энергии за счет преобразования тепловой энергии выхлопных газов в электрическую при помощи элементов Пельтье и дальнейшее ее использование для электромагнитных импульсов, способствующих удалению наледи и излишнего слипшегося снега.

Список использованных источников

1. Шостаковский, П. Термоэлектрические источники альтернативного электропитания. / П. Шостаковский. // Новые технологии. - 2010. № 12. - С. 131-138.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

**Разработка технических мероприятий и предложений по
совершенствованию тормозной системы пожарных автомобилей
на базе шасси КАМАЗ**

E.А. Лепешкин

Научный руководитель: В.П. Малый

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Для эффективного управления движением пожарного автомобиля (ПА) необходимо регулирование скорости на том или ином участке пути, замедление её при выполнении маневров, наконец, для остановки в нужном месте – и в том числе экстренной. Для безопасной эксплуатации пожарного автомобиля тормозная система должна быть надежна, как никакая другая. Не случайно в перечне неисправностей, при которых запрещено использование транспортных средств, неисправности тормозных систем вынесены на первое место [1].

Ужесточение требований, предъявляемых к системам управления ПА, в частности к тормозным системам, вызвано увеличением массы и скорости ПА, а также другими качественным изменением их тактико-технических характеристик. Скорость движения, интенсивность разгона и торможения, а также маневренность в значительной степени определяются работой тормозной системы. Постоянный технический процесс модернизации конструкции ПА включает и тормозную систему.

ПА используются для доставки к месту вызова личного состава, пожарного оборудования и огнетушащих средств, а также подачи огнетушащих веществ в зону горения. В понимание термина доставки входит выезд и следование к месту пожара (вызыва), и соответственно возвращение к месту постоянной дислокации подразделения [2].

Выполнение выезда и следования к месту пожара (вызыва) в максимально возможное короткое время позволит обеспечить подразделению ФПС наилучшие условия успешного выполнения основной задачи связанной с тушением пожара и проведением аварийно-спасательных работ [2].

Максимально возможное короткое время следования ПА к месту вызова (пожара) достигается максимально возможной скорости движения, и обеспечивается надлежащей работой тормозной системы при выполнении маневров и скоростным варьированием на разных участках пути.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Показателями оперативного реагирования, такими как время прибытия, время подачи огнетушащих веществ на тушение и время локализации и ликвидации пожара определяются своевременность действий по тушению [3].

Как показывает практика, минимально короткое время прибытия к месту пожара позволяет своевременно начать действия по спасанию людей и подачи огнетушащих веществ на начальной или еще неразвившейся стадии пожара, тем самым обеспечивает локализацию и ликвидацию пожара в сроки и размерах определяемых возможностями первого прибывшего подразделения [2]. При проведении своевременных действий по тушению пожара гибель (травматизм) людей и материальный ущерб от пожара снижается.

В настоящий время показатели оперативного реагирования подразделениями ФГКУ "6 отряд ФПС по Красноярскому краю", могут быть значительно улучшены, за счет сокращения времени следования на вызов (пожар) и повышения безопасности движения при следовании к месту вызова (пожара).

Основное противоречие заключается в том, что, с одной стороны, многоконтурные тормозные привода ПА серии КамАЗ в процессе эксплуатации имеют наиболее распространенные неисправности, влияющие на технико-экономические показатели [4]:

- нарушение целостности пневмоприводов при нарушении герметичности уплотнительных колец, манжет и других элементов с последующей утечкой воздуха;
- замерзание конденсирующей влаги в пневмоприводе при воздействии отрицательных температурах;
- системные неисправности стояночного тормозного контура, а с другой стороны, эти неисправности вызваны износом нагруженных деталей компрессора, находящегося в постоянном рабочем состоянии значительное время, для подпитки энергоаккумуляторов стояночного контура сжатым воздухом, что при движении ПА приводит к [4]:
 - притормаживанию колесных барабанов, что в свою очередь увеличивает расход топлива и вызывает ускоренный износ тормозного механизма;
 - обрыву пневмопровода, подводящего сжатый воздух в энергоаккумуляторы для растормаживания, и срабатыванию стояночного тормоза, что может привести к аварийной ситуации или ДТП.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Таким образом, актуальность исследования заключается в решении острых задач по разработке технических мероприятий и предложений по:

- снижению эксплуатационного износа компрессора и уменьшения периодичности возникновения в нем неисправностей и отказов;
- упрощению процесса аварийного растормаживания и снижения риска возникновения аварийных ситуаций или ДТП, при следовании к месту пожара (вызыва) и увеличивается средняя скорость движения ПА.

Предполагается, что разработанные технические мероприятия и предложения по совершенствованию тормозной системы ПА серии КамАЗ позволяют уменьшить время следования на пожар, что обеспечит наилучшие условия успешного выполнения подразделением ФПС основной задачи, связанной с тушением пожара и проведением аварийно-спасательных работ.

В качестве объекта исследования выбрана система показателей и параметров, характеризующих конструктивное устройство и принцип работы тормозной системы ПА серии КамАЗ. Предметом исследования являются параметры, в наибольшей степени влияющие на работоспособность и технические характеристики тормозной системы ПА серии КамАЗ.

Анализ тормозной системы ПА серии КамАЗ показывает, что в тормозной системе применяется тормозная камера с пружинным энергоаккумулятором (ПЭА) поршневого типа для следующих контуров: стояночного, запасного и рабочего. Четкое и безотказное функционирование этих контуров обеспечивает надежность и безопасность эксплуатации ПА.

Разработка технических предложений и мероприятий направлена на модернизацию тормозной системы, в частности, на конструкцию ПЭА и способа управления им. Предлагается дальнейшее повышение надежности работы тормозного пневмопривода при конструкционном усовершенствовании тормозной камеры с ПЭА

Основным конструктивным отличием предлагаемого устройства от типового, является применение фиксирующего механизма с дистанционным устройством растормаживания, рис.1,2.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

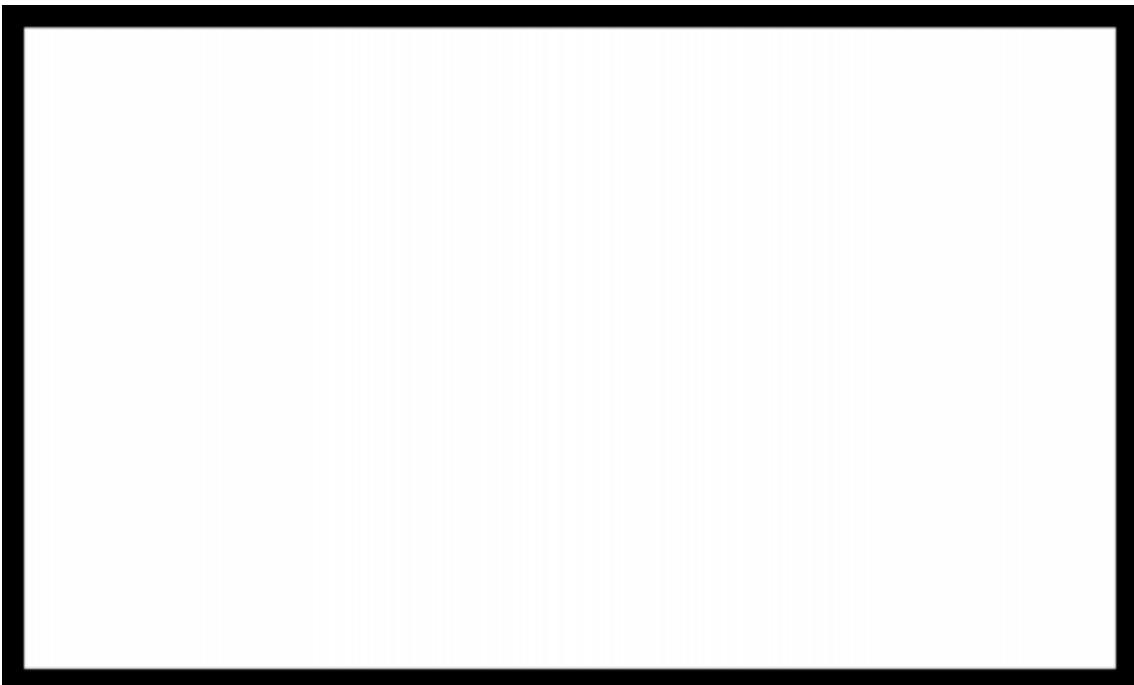


Рисунок 1 – Усовершенствованный ПЭА



Рисунок 2 – Схема усовершенствованного ПЭА

Основными деталями предлагаемой тормозной камеры с ПЭА являются: корпус 15, силовая пружина 3, поршень 4 с толкателем 10, втулка фиксатора 13 с упорными шариками 14 и распорным золотником 2, пружина механизма фиксатора 12, управляющий электромагнит 1, винт механического растормаживания 16 с упорным подшипником 11, тормозная диафрагма 7 с возвратной пружиной и штоком 8.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Отличие усовершенствованной тормозной камеры с ПЭА от существующей конструкции в следующем:

- выполняется центральное отверстие в торцевой стенке цилиндра энергоаккумулятора, для отцентровки по нему корпуса электромагнита и втулки фиксатора 13;
- выводится механизм фиксатора из зафиксированного положения через выполненное центральное отверстие, производится перемещение в крайнее правое положение распорного золотника 2, сердечником управляющего электромагнита 1;
- выполняются шесть отверстий, в которые установлены упорные шарики 14, в направляющей части поршня энергоаккумулятора;
- образуют механизм фиксатора (поршень 4 с установленными в него упорными шариками, распорный золотник 2 и направляющая втулка 13), позволяющий удерживать силовую пружину в расторможенном (деформированном) состоянии без подачи в тормозную систему скатого воздуха.

Усовершенствованная тормозная камера с ПЭА может работать в расторможенном режиме без подачи из тормозной системы скатого воздуха, что позволяет достичь следующих преимуществ:

- исключается разгерметизация контура стояночной тормозной системы (ТСС) и как следствие возникновение аварийной ситуации;
- уменьшается возможность утечек в контуре ТСС;
- снижается потребность тормозного пневмопривода, в технологически необходимом для энергоаккумулятора количества скатого воздуха.

Усовершенствованный авторами ПЭА, работает в следующих режимах:

- штатного торможения;
- стояночного торможения;
- выключенного стояночного тормоза или начала движения;
- включения стояночного тормоза;
- включения запасного тормозного контура, при отказе штатной тормозной системы;
- в режиме аварийной ситуации, (при начале движения с места, при отсутствии в ресиверах необходимого давления скатого воздуха).

Предлагаемая конструкция усовершенствованной тормозной камеры ПЭА конструктивно реализуется на базовой основе типового устройства и управляется рукояткой крана стояночного тормоза, рис. 3.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»



Рисунок 3 – Схема основных положений рукоятки крана
стояночного тормоза

Способ подключения ПЭА к тормозным магистралям и его крепление к конструкции, остаются без изменений, рис.4. [5-7]



Рисунок 4 – Общая схема тормозной камеры с пружинным
энергоаккумулятором пневмопривода ПА серии КамАЗ

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Заключение

Основными результатами проведенного исследования являются:

1 Разработаны следующие технические мероприятия и предложения по усовершенствованию тормозной камеры с пружинным энергоаккумулятором пневмопривода ПА серии КамАЗ:

- применить устройство фиксирования поршня для тормозной камеры с пружинным энергоаккумулятором типа 20/20;
- усовершенствовать конструкцию тормозной камеры пружинного энергоаккумулятора (ПЭА) на основе базового изделия;
- оставить без изменений способ подключения пружинного энергоаккумулятора к тормозным магистралям и его крепление к конструкции ПА;
- использовать разработанную технологическую карту технического обслуживания усовершенствованного тормозного пневмопривода.

2 Достигнуты следующие технические результаты за счет применения устройства фиксирования поршня в усовершенствованной тормозной камере ПЭА:

- разгружен компрессор и снижены в пневмоприводе потери сжатого воздуха;
- уменьшена периодичность возникновения некоторых неисправностей (отказов) и увеличен ресурс;
- снижен расход топлива и упрощён процесс аварийного растормаживания.

3 Достигнуто преимущество ПА серии КамАЗ при следовании к месту пожара (вызыва) с модернизированной тормозной системой в сравнении с серийным образцом:

- увеличена средняя скорость движения;
- снижен риск возникновения аварийных ситуаций (ДТП);
- повышена безопасность дорожного движения.

4 Целесообразность внедрения не вызывает сомнения: экономическая эффективность высока, расчетный период окупаемости проекта модернизации составляет примерно 2 года.

5 Показано улучшение показателей оперативного реагирования при уменьшении времени следования ПА к месту пожара, позволяющее прибыть подразделению в более короткое время и начать действия по спасанию людей и тушению пожара на начальной стадии развития пожара, что в свою очередь позволяет сократить время оперативного реагирования при локализации и ликвидации горения.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Предполагается в ближайшее время выполнить техническое задание на разработку и производство конструкции усовершенствованного пневматического энергоаккумулятора, позволяющее изготовить его в условиях территориальных ремонтных мастерских автотранспортных предприятий г. Минусинск или поста ТО подразделения ФПС.

Список использованных источников

1. Приложение к Правилам дорожного движения РФ. Приложение к основным положениям по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанностям должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения. Перечень неисправностей и условий, при которых запрещается эксплуатация транспортных средств. (в ред. Постановлений Правительства РФ от 21 февраля 2002г. №127, от 14 декабря 2005г. №767, от 28 февраля 2006г. №109, от 16 февраля 2008г. №84, от 24 февраля 2010г. №87, от 10 мая 2010г. №316).
2. Приказ МЧС РФ от 31 марта 2011 г. №156 "Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны".
3. Электронная энциклопедия пожарного дела [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.wiki-fire.org>, свободный. – Загл. С экрана. Дата обращения – 10.04.2019 г.
4. Официальный сайт ООО МаксиКам-Авто [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.maxikamavto.ru/neispravnosti-ts/> свободный. – Загл. с экрана. Дата обращения – 10.04.2019 г.
5. Автомобили КамАЗ: устройство, техническое обслуживание и ремонт. – М.: Транспорт, 2013. – 342 с.
6. Карагодин В.И., Карагодин Д.В. Автомобили КамАЗ: устройство, техническое обслуживание и ремонт. – М.: Транспорт, 2001. – 342 с.
7. Методические указания по изучению конструкции пневмопривода тормозных механизмов автомобиля КамАЗ. – Уфа: БГАУ, 2002. – 25 с.
8. ГОСТ 22895-77 Тормозные системы и тормозные свойства автотранспортных средств. Нормативы эффективности. Общие технические требования.
9. ГОСТ 4364-81 Приводы пневматические тормозных систем автотранспортных средств. Общие технические требования (с Изменениями № 1, 2, 3).

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

**Проблемы и перспективы развития робототехнических комплексов
пожаротушения среднего и тяжелого классов при тушении крупных
пожаров в зданиях и сооружениях**

Ю.И. Носач, И.А. Пеньков, П.М. Литвин

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Эффективность применения робототехнических комплексов специального назначения для обеспечения пожарной и промышленной безопасности достигается путем снижения материального ущерба от пожаров и защиты личного состава от возникающих при тушении угроз.

Использование робототехнических комплексов (далее – РТК) при обеспечении пожарной и промышленной безопасности, а также проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения в условиях городской застройки связано с необходимостью повышения тактических возможностей пожарно-спасательных подразделений. Особенно это важно для подразделений, работающих в зоне повышенного воздействия опасных факторов пожара, приводящих к травмированию людей и выходу из строя незащищённой пожарной техники. Применение РТК позволяет повысить уровень защиты от опасных факторов пожара, расширить возможности тактического маневрирования пожарных подразделений на местности в условиях задымления, загазованности, воздействия тепловых потоков, опасности обрушения и других явлений.

Однако применение робототехнических комплексов пожаротушения при обеспечении пожарной и промышленной безопасности, а также проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения в условиях городской застройки для тушения пожаров в зданиях и сооружениях является довольно редким явлением. Связано это в первую очередь с отсутствием отработанных на практике тактических приёмов использования РТК и сложностью их доставки.

Успешное выполнение основной задачи основано на эффективной организации действий по обеспечению пожарной и промышленной безопасности, а также проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения зданий и сооружений, в том числе своевременном сосредоточении на месте пожара необходимых для его ликвидации сил и средств, умелой их расстановке и активном применении с учётом решающего направления. При прогнозировании возможной оперативно-тактической обстановки на пожаре необходимо предусматривать

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

всестороннее изучение и анализ факторов способствующих или препятствующих распространению пожара, осуществлению действий по его тушению.

Тактика тушения пожара определяется руководителем тушения пожара (далее – РТП) на основании сведений о складывающейся обстановке на пожаре и доступных ресурсах пожаротушения. Исходными данными для расчёта являются:

- характеристика здания (степень огнестойкости, размеры, этажность, горючая загрузка, пожарная опасность технологического процесса производства и т.п.);
- место возникновения пожара;
- время развития пожара;
- линейная скорость распространения горения;
- средства тушения (стволы, пеногенераторы, модули порошкового пожаротушения и др.);
- требуемая интенсивность подачи ОВ.

При разработке планов применения РТК на пожаре, РТП необходимо в обязательном порядке учитывать оперативно-тактические особенности объекта, наличие горючих и взрывоопасных веществ и средств их тушения в районе проведения действий пожарными подразделениями.

В целях эффективного использования возможностей РТК необходимо однозначно определять их место среди других технических средств пожаротушения. Основываясь на том, что пожарная робототехника является результатом развития технических средств, используемых для целей пожаротушения, она может сочетать в себе несколько функций.

Однозначно можно говорить о том, что применение РТК при тушении пожаров является частным случаем, связанным с возникновением угроз для личного состава.

Основное применение РТК направленно на повышение эффективности тушения пожаров и снижения уровня влияния опасных факторов пожара. Рассмотрим примеры применения РТК пожаротушения среднего и тяжелого класса при тушении крупных пожаров в зданиях и сооружениях.

В марте 2017 года по распоряжению руководства МЧС России группировка РТК ФГБУ ВНИИПО МЧС России в составе:

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Дистанционно – управляемой мобильной установки пожаротушения ЛУФ-60 (далее ЛУФ – 60), предназначенный для ликвидации техногенных аварий и пожаров в автодорожных и железнодорожных туннелях, гаражах, в том числе подземных, на метрополитене, на промышленных установках, сопряженных с рисками гибели и травматизма личного состава;

Многофункционального робототехнического комплекса пожаротушения тяжелого класса Ель-10 (далее Ель-10), предназначенного для ликвидации техногенных аварий и пожаров, сопряженных с рисками гибели и травматизма личного состава, проведения разведки в очагах возникновения пожаров и доставки в очаг пожара огнетушащих средств.



Рисунок 1. Прибытие РТК на пожар в г. Щелково

РТК прибыли к месту тушения пожара на территории промышленной зоны города Щелково. После получения от РТП данные РТК приступили к тушению пожара. Сложность тушения данного пожара заключалась в том, что пожар развивался в крупном ангаре с лакокрасочными изделиями, где часть металлических перекрытий были обрушены. Высокая температура горения и возможность повторного обрушения металлических конструкций не позволяло личному составу пожарной охраны подойти к очагам пожара. Благодаря применению РТК ЛУФ-60 и ЕЛЬ-10 в течении светового дня данный пожар был локализован и ликвидирован.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»



Рисунок 2. Применение РТК ЛУФ-60 на пожаре в г. Щелково

Применение РТК на пожаре в промышленной зоне г. Щелково не позволило распространению огня на близлежащие складские помещения, что могло привести к большой экологической катастрофе и значительному материальному ущербу.

8 октября 2017 года в торговом комплексе - «СИНДИКА», произошел крупный пожар. Огонь начал распространяться со склада комплекса, а затем перешел на подземную парковку. Уже через час площадь пожара превысила 1000 квадратных метров. Во время пожара здание частично обрушилось. В частности, обрушение одного из кусков стены началось с образования огненных «трещин», пропустивших какое-то время на фасаде.



Рисунок 3. Пожар в ТЦ «СИНДИКА»

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Пожар тушили с помощью трех вертолетов, на месте ЧП работали не менее 300 человек. К вечеру пожар был локализован, однако из-за угрозы обрушения здания, все работы пожаротушения проводились только с внешней стороны здания комплекса. Для полной ликвидации пожара внутри ТЦ «СИНДИКА» требовалось локализовать очаги пожара на парковке комплекса, в связи с чем руководством Министерства было принято решение о привлечении РТК пожаротушения.

10 октября 2017 года в соответствии с распоряжением НЦУКС МЧС России робототехническая группировка в составе двух РТК прибыла к месту тушения пожара.

Применялись два робототехнических средства: ЛУФ-60 и Ель-10. После получения задачи от руководителя пожаротушения группировка в составе двух РТК, приступила к тушению открытых очагов на четвертом участке тушения пожара, которым являлось складское помещение на территории открытого паркинга цокольного этажа.



Рисунок 4. Очаг горения складского помещения

В ходе тушения пожара – было ликвидировано 5 очагов открытого горения на четвертом и втором участках (складского помещения на территории открытого паркинга цокольного этажа).

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»



Рисунок 5. Тушение с применение РТК Ель-10 в дистанционном режиме на участке №2



Рисунок 6. Тушение с применение РТК Ель-10 в дистанционном режиме на участке №4



Рисунок 7. Тушение с применение РТК Луф-60 в дистанционном режиме на участке №4

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

В связи с возможным обрушением межэтажных перекрытий управление РТК производилось в дистанционном режиме с использование системы видео наблюдения.



Рисунок 8. Система видео наблюдения РТК

Применение РТК при тушении пожара в торговом комплексе - «СИНДИКА» в дистанционном режиме с использованием системы видеонаблюдения, позволило выполнить все поставленные задачи руководителя пожаротушения, не подвергая опасности жизни и здоровья личного состава пожарной охраны участвующих в тушении пожара на участках №2 и №4. РТК выполнили свою функцию по предназначению.

Опыт применения РТК при тушении пожаров в подразделениях МЧС России позволяет выделить основные недостатки, возникающие при эксплуатации РТК: отказы в работе систем дистанционного управления и систем технического зрения; низкое качество отображения видео сигнала поступающего на пульт дистанционного управления; нестабильное управление РТК в условиях промышленно-городской застройки и возникающие неисправности системы навесного оборудования и установок пожаротушения.

Основными проблемами в области развития робототехнических комплексов (систем) специального назначения в системе МЧС России являются: недостаточная оснащенность спасательных воинских формирований и подразделений ФПС МЧС России робототехническими комплексами (системами) специального назначения; необходимость совершенствования системы подготовки специалистов в области обслуживания и применения робототехники в интересах МЧС России; слабый уровень взаимодействия структурных подразделений министерства в вопросах разработки и внедрения робототехники; недостаточность государственной системы стандартов и требований к элементной базе и

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

робототехническим комплексам в целом, в соответствии с их функциональными задачами; недостаточная проработка «жизненного» цикла робототехники в системе МЧС России.

Среди основных направлений деятельности в области решения проблем развития робототехники в системе МЧС России можно выделить: проведение комплекса научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию и внедрению новых робототехнических комплексов (систем), в том числе антропоморфных, разработка технологий их применения для решения задач, стоящих перед МЧС России; организация процесса полномасштабных испытаний перспективных образцов робототехнических комплексов (систем) для проверки их работоспособности и отработки практических приемов применения; организация оснащения робототехническими комплексами (системами) специального назначения подразделений МЧС России; совершенствование и разработка новых тактических приемов использования робототехнических комплексов, применительно к различным условиям проведения операций во взаимодействии с основными силами и средствами МЧС России и других ведомств; создание системы обучения и подготовки специалистов для структурных подразделений по применению робототехники в системе МЧС России; решение вопросов стандартизации и организации производства, обслуживания и материально-технического обеспечения робототехники МЧС России; создание системы управления и контроля за реализацией мероприятий в рамках Концепции развития робототехнических комплексов специального назначения в системе МЧС России до 2030 года (утверженная решением коллегии от 10 августа 2016г. №16/III) и утверждено решении коллегии от 21.02.2018 №5/IV «О дальнейшем развитии робототехнических комплексов (систем) и применении новейших технологий в МЧС России на период 2018 - 2020 годов».

Список использованных источников

1. Отчет о НИР «Применение робототехнических комплексов для обеспечения технологии пожаротушения на объектах атомной энергетики». М.: ФГБУ ВНИИПО, 2016. 402 с.;
2. Отчет о НИР «Сопровождение работ по созданию и внедрению робототехнических средств в системе МЧС России, в том числе совершенствование робототехнических технологий при ликвидации чрезвычайных ситуаций». М.: ФГБУ ВНИИПО, 2014. 251 с.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

**Совершенствование систем безопасности, управления
и контроля высотной аварийно – спасательной техники**

A.В. Юркин, М.А. Рассохин, А.С. Перевалов

ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

В настоящее время основным техническим средством для спасения людей с высоты, связанным с тушением пожара и выполнения аварийно – спасательных работ, являются высотные аварийно-спасательные автомобили.

Наибольшее распространение в пожарно – спасательных гарнизонах получили пожарные автолестницы (около 85%) и автоподъемники пожарные коленчатые 14% парка [1, 2]. Доля остальной высотной аварийно-спасательной техники (ВАСТ) незначительна.

Возможности применения ВАСТ определяются рядом факторов, зависящих от технических характеристик высотной техники, от входящего в комплект пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования, а также от оперативно-тактических особенностей района выезда. В таблице 1 приведены сравнительные технические характеристики пожарных автолестниц (АЛ) и автоподъемников коленчатых пожарных (АПК).

Таблица 1. Технические характеристики пожарных АЛ и АПК.

Наименование показателя	Тип специальной пожарной техники			
	АЛ-30 (43206) ПМ-506У	АЛ-50 (65115) ПМ-513А	АПК-32 (43118) ПМ-545Е	АКП-50 (6540) ПМ-514Г
Грузоподъемность при использовании в качестве крана, кг, не более	1000	2000	2000	2000
Максимальная высота полностью выдвинутой лестницы / подъема люльки, м	30	50	32	50
Рабочий вылет вершины /края люльки от оси вращения поворотного основания, м, не менее	16	16 / 20 (в зависимости от нагрузки на вершину)	13	20,2

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

Продолжение таблицы 1.

Наименование показателя	Тип специальной пожарной техники			
	АЛ-30 (43206) ПМ-506У	АЛ-50 (65115) ПМ-513А	АПК-32 (43118) ПМ-545Е	АКП-50 (6540) ПМ-514Г
Грузоподъемность съемной люльки (при наличии, кг)	-	200	350 / 250 (с использованием и без использования лафетного ствола)	400 / 300 (с использованием и без использования лафетного ствола)
Габаритные размеры, мм	10500x2500x3450	12060x2550x3550	11000x2550x3500	12000x2500x3700

Тактические возможности различных видов ВАСТ определяются также их комплектацией, в таблице 2 приведены извлечения из «Нормы табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года».

Таблица 2. Комплектация различных типов высотной аварийно – спасательной техники аварийно – спасательным оборудованием.

Наименование спасательного оборудования и аварийно-спасательного инструмента	Тип специальной пожарной техники / наличие спасательного оборудования			
	АЛ-30	АЛ-50	АПК-32	АКП-50
Веревка пожарная спасательная ВПС-30, шт.	1	1	1	1
Веревка пожарная спасательная ВПС-30, шт.	1	1	1	1
Лестница-палка, шт.	-	-	1	1
Лестница -штурмовая, шт.	1	1	-	-
Канатно-спусковое устройство пожарное, шт.	1	1	1	1
Натяжное спасательное полотно, шт.	1	1	1	1
Пневматическое прыжковое спасательное устройство, шт.	1	1	1	1
Рукав спасательный секционный с узлом крепления, шт.	1	1	1	1
Дисковый резак с приводом от ДВС, шт.	1	1	1	1

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Не малое значение на применение ВАСТ оказывают оперативно – тактические особенности района выезда. К ним можно отнести: отсутствие площадок для развертывания и подъездных путей, высокую плотность застройки, наличие линий электропередач и др. [3].

Перечисленные особенности существенно влияют как на время проведения аварийно-спасательных работ, так и на безопасность выполняемых работ. В большинстве случаев развертывание АЛ и АПК производится на площадках специально не оборудованных для применения ВАСТ. В данном случае оператору зачастую сложно оценить характер поверхности, на которую будет производится установка опор. В руководствах по эксплуатации АЛ и АПК указано, что необходимо избегать установки на мягкий грунт, но определить какой именно грунт на месте развертывания, выдержит ли он предусмотренное стандартами [4, 5] максимальное давление в 0,6 МПа не представляется возможным.

Безопасность выполняемых высотной техникой работ напрямую зависит от устойчивости ВАСТ, нарушение устойчивости приводит к опрокидыванию (рис. 1).



Рисунок 1. Аварии ВАСТ возникшие в результате нарушения устойчивости

Вопросам обеспечения безопасности выполняемых работ в условиях ненормированных внешних воздействий посвящено значительное количество исследований, к примеру[1, 3, 7-9]. В настоящее время АЛ, АПК и пожарные пеноподъемники (ППП) оснащаются большим количеством датчиков, концевых выключателей и контрольных приборов, интегрированных в гидравлическую систему ВАСТ, а также в систему управления, в целом перечисленные элементы объединены в систему

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

безопасности, управления и контроля (СБУК), основной задачей которой является обеспечение безопасной работы высотной техники в границах рабочего поля. Технические требования и требования безопасности, предъявляемые к ВАСТ, прописаны в ГОСТ [4-6]. В пункте 5.4.4 государственных стандартов [1-3], сказано, что пульты АЛ должны быть снабжены указателями (контрольными приборами) длины выдвигаемой лестницы, угла наклона стрелы, поперечного угла наклона лестницы, вылета лестницы (люльки), перегрузки. Пульты управления АПК и ППП должны указывать угол наклона нижнего колена стрелы и перегрузку (при использовании в качестве крана). В соответствии с п. 6.13 [4] звуковая и световая сигнализации, расположенные на пульте управления АЛ, должны оповещать о подходе вершины лестницы (люльки) к границе рабочего поля, о перегрузке лестницы, о моменте срабатывания ограничителей лобового удара, о совпадении лестницы с продольной осью при приведении АЛ в транспортное положение, о моменте нахождения ступеней смежных колен друг над другом в одной поперечной плоскости, а также о срабатывании блокировок. Схожие требования имеются и для АПК и ППП [5, 6].

Помимо информационных, предупредительных и контрольных значений выводимых на пульт управления, высотная техника должна быть оборудована еще и блокировками, исключающими любое движение лестницы без установки выносных опор, подъем опор при развернутом положении лестницы (стrelы), самопроизвольное выдвижение опор при транспортном положении, возможность движения стрелы вне рабочего поля, движение лестницы (стrelы) при соприкосновении ее вершины или люльки с препятствием, движение лестницы (стrelы) при превышении грузоподъемности более чем на 10 % [3].

Безусловно, от выполнения выше указанных требований зависит безопасная эксплуатация ВАСТ, но вопрос с возможностью опрокидывания остается не решенным в полном объеме пока отсутствует система контроля проседания опор. Авторы предлагают решение данной проблемы путем внедрение в состав СБУК следующих элементов:

- датчиков предупреждающих о снижении давления в опорных гидроцилиндрах;
- системы блокирующей поворот стрелы (комплекта колен) в сторону опоры в которой было снижено давление;
- системы ограничивающей вылет стрелы при уменьшении давления в опорном гидроцилиндре.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Интеграция данных элементов в систему безопасности управления и контроля, по мнению авторов, позволит решить проблему обеспечения устойчивости ВАСТ при случайной просадке грунта под опорными площадками аутригеров. Так – же, появится возможность предупреждения аварийной ситуации возникающей из-за потери устойчивости на начальной стадии, пока не создались условия для опрокидывания. Система безопасности получит возможность автоматического блокирования опасных действий, которые также могут привести к опрокидыванию.

Список использованных источников

1. Пичугин А.И., Мичудо Д.Г., Навцена Н.В., Яковенко К.Ю. Высотная мобильная пожарно-спасательная техника. Проблемы ее качества эксплуатации. В сборнике: XXIX Международная научно-практическая конференция, посвященная 80-летию ФГБУ ВНИИПО МЧС России Материалы конференции. В 2-х частях. 2017. С. 59-76.
2. Мичудо Д.Г., Яковенко К.Ю., Воронцов К.Е., Яковенко Ю.Ф. Пожарные высотно-спасательные автомобили: развитие функциональности. В сборнике: Актуальные проблемы пожарной безопасности материалы XXVII Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию МЧС России: в 3 частях. 2015. С. 225-238.
3. Рассохин М. А., Перевалов А. С., Сащенко В. Н., Пушкирев А. Г. Проблемы обеспечения безопасности пожарных автолестниц и пожарных автоподъемников при проведении аварийно-спасательных работ. В сборнике: Актуальные проблемы и инновации в обеспечении безопасности [Текст] : материалы Дней науки с международным участием (3-7 декабря 2018 г.), посвященных 90-летию со дня образования Уральского института ГПС МЧС России : в 2-х частях / сост. М. Ю. Порхачев, А. А. Корнилов, О. Ю. Демченко. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. С. 145-150.
4. Автолестницы пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний: ГОСТ Р 52284-2004. М.: Стандартинформ, 2004.
5. Техника пожарная. Автоподъемники пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний: ГОСТ Р 53329-2009. М.: Стандартинформ, 2009.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

6. Техника пожарная. Автопеноподъемники пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний: ГОСТ Р 53330-2009. М.: Стандартинформ, 2009.

7. Кадыров А.К. Обеспечение безопасной работы пожарных грузоподъемных машин. / Приборы безопасности грузоподъемных машин. Сборник документов. Выпуск 2. / под. ред. К. В. Коровина. – Челябинск: Общество с ограниченной ответственностью Научно – производственное предприятие «Резонанс». – Челябинск, 2010 – С. 48 – 52.

8. Щербаков А.Ю., Ромашов Н.В., Забара Р.В., Лаврентьев Е.А., Илюшкин Н.Д., Симонов Н.В. Техническое диагностирование причин аварии автоподъемника автомобильного коленчатого пожарного АКП-50 (6540) ПМ-514Б // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. № 12-2. С. 281-282.

9. Обыденов В.А., Анцев В.Ю., Сорокин П.А., Мишин А.В., Исследование устойчивости мобильных грузоподъемных машин методом конечных элементов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2011. Вып. 3. С. 30-36

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

**Разработка технических мероприятий и предложений по
повышению грузоподъемности и максимальной скорости движения
пожарной автоцистерны на базе шасси «УРАЛ» для ПСЧ -70 ФГКУ
«17 отряд ФПС по Красноярскому краю»**

С.А. Краснопеев

Научный руководитель: В.П. Малый

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Современная динамика и внедрение новейших технологий направлены на повышении эффективности эксплуатации автотранспорта при сохранении технических характеристик и безопасности движения.

Эффективность деятельности подразделений пожарной охраны по реагированию и тушению пожаров определяется показателями оперативного реагирования.

Показатели оперативного реагирования – это временные показатели характеризующие количество времени затрачиваемого пожарными подразделениями на осуществление того или иного объема работ по тушению пожаров и загораний.

Ликвидацией горения, как этап действий по тушению пожара, напрямую зависит от количества доставленного огнетушащего вещества и своевременности прибытия подразделений пожарной охраны, и определяется тактическими возможностями и тактико-технической характеристикой используемой пожарной техники. Количество доставленных огнетушащих веществ и скорость движения ПА влияют на показатели оперативного реагирования (время прибытия первого подразделения, время свободного горения и время тушения пожара).

В настоящий момент показатели оперативного реагирования ПСЧ-70 ФГКУ «17 отряд ФПС по Красноярскому краю» должны и могут быть значительно улучшены. Таким образом, актуальность данного исследования заключается в растущей остроте проблемы решения задачи по улучшению показателей оперативного реагирования до максимально возможного короткого времени, что позволит обеспечить подразделению ФПС наилучшие условия выполнения основной задачи по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ.

Основное противоречие заключается в том, что с одной стороны, при необходимости увеличения количества доставляемого огнетушащего

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

вещества, требования к тактическим возможностям подразделения возрастают, а с другой – при этом происходит увеличение времени следования к месту пожара (вызыва).

Целью работы является создание условий для улучшения показателей оперативного реагирования за счет анализа возможности увеличения тактико-технических характеристики пожарной автоцистерны АЦ-40 (43206) и соответствующей разработки технических мероприятий и предложений по ее совершенствованию при решении задачи увеличения количества возимого объема воды и скорости движения дежурного караула СПЧ-70 ФГКУ «17 Отряд ФПС по Красноярскому краю».

В качестве объекта исследования принимаем систему показателей, характеризующих тактико-технические возможности пожарной автоцистерны АЦ-40 на базе шасси УРАЛ 43206, при этом параметры, определяющие тактико-техническую характеристику серийной пожарной автоцистерны АЦ-40 на базе шасси УРАЛ 43206, являются предметом исследования.

Постановка и решение задачи по совершенствованию тактико-технической характеристики пожарной автоцистерны АЦ-40 на базе шасси УРАЛ 43206, для улучшения показателей оперативного реагирования подразделений СПЧ-70 ФГКУ «17 Отряд ФПС по Красноярскому краю» осуществлена в Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России впервые.



Рисунок 1 – Пожарные автомобили дежурного караула СПЧ-70

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

При достижении поставленной цели исследования потребовалось решение следующих задач:

- Проанализировать показатели оперативно-служебной деятельности ФГКУ «17 Отряд ФПС по Красноярскому краю».
- Рассчитать параметры увеличенного водяного бака модернизируемой пожарной автоцистерны АЦ -40 (43206).
- Выполнить тягово-скоростной и динамический расчет, а также рассчитать механизм сцепления модернизируемой АЦ -40 (43206).
- Рассчитать тактико-технические показатели модернизируемой АЦ-40 (43206).
- Рассчитать технико-экономическую эффективность по сравнительной стоимости перевозки огнетушащего вещества и годового пробега модернизированной АЦ- 40 (43206) с базовым вариантом.

Основным или решающим фактором при тушении пожаров являются тактико-технические характеристики прибывших к месту пожара пожарных подразделений. С учетом оперативно-тактической характеристики Туруханского района, в том числе, с состоянием его дорожного покрытия, водоисточников и климатическими особенностями принципиально важным является применение ПА на базе шасси тяжелого типа, обладающих повышенным количеством доставляемого количества огнетушащего вещества и проходимостью.

В настоящий момент при условии внедрения авторских разработок показатели оперативного реагирования подразделений по локализации и ликвидации пожара могут быть значительно улучшены силами одного караула на 2,94% и запасом привезенного количества огнетушащего вещества на 5,88%, табл.1

Таблица 1 – Показатели ликвидации пожаров в Туруханском районе

Наименование гарнизона ПО	Погашено пожаров	силами одного караула							из них стволом (стволами) от емкости АЦ:										
		погашено силами одного караула	до 15 мин.	%	16-30 мин.	%	31 мин. - 1 час	%	61 мин. - 2 час	%	до 15 мин.	%	16-30 мин.	%	31 мин. - 1 час	%	61 мин. - 2 час	%	свыше 2 час.
Туруханск	34	14	13	38,2	1	2,94	0	0	0	0	18	52,9	2	5,88	2	5,88	0	1	2,94

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Уменьшение этих показателей до максимально возможного короткого времени позволит обеспечить подразделению ФПС наилучшие условия выполнения основной задачи по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ. Сокращение показателей оперативного реагирования дежурного караула СПЧ-70 ФГКУ «17 Отряд ФПС по Красноярскому краю», возможно за счет повышения тактико-технических характеристик пожарной автоцистерны АЦ-40 (43206), а именно увеличения количества возимого объема воды и максимальной скорости движения.

Пожарная автоцистерна основного назначения, с имеющимися техническими характеристиками на базе шасси УРАЛ 43206, принимается к модернизации. Предлагается на АЦ-40 с базовым шасси УРАЛ 43206 использовать емкости для доставки воды увеличенного объема 4,5 м³, рис. 2.

Рассчитанная пожарная автоцистерна имеет большую грузоподъемность (5200 кг) и большую максимальную скорость (85...90 км/ч) по сравнению с прототипом.



Рисунок 2 – Пожарная автоцистерна АЦ-40(43206)

Выполненный авторами расчет основных динамических характеристик и динамического паспорта (с последующим построением соответствующих графиков, рис.3-5), подтверждает возможность технической эксплуатации усовершенствованной АЦ-40 (43206).

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

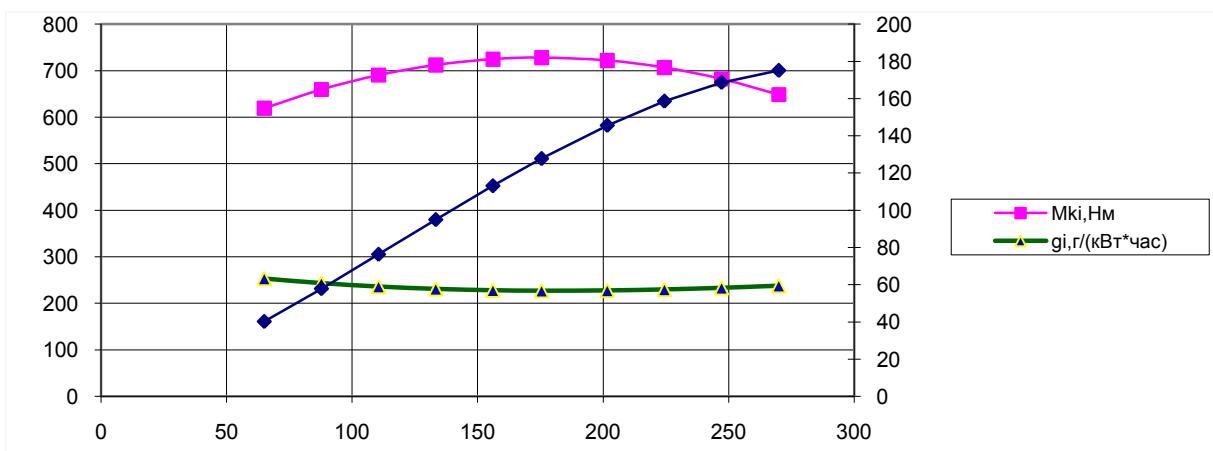


Рисунок 3 – Внешняя скоростная характеристика усовершенствованной АЦ-40 (43206)

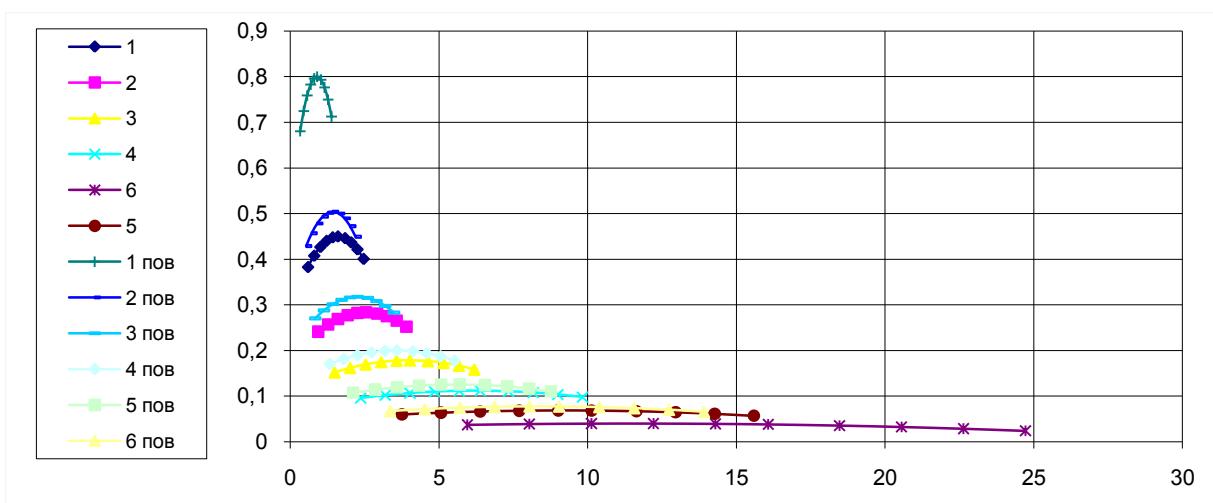


Рисунок 4 – Динамическая характеристика усовершенствованной АЦ-40 (43206)

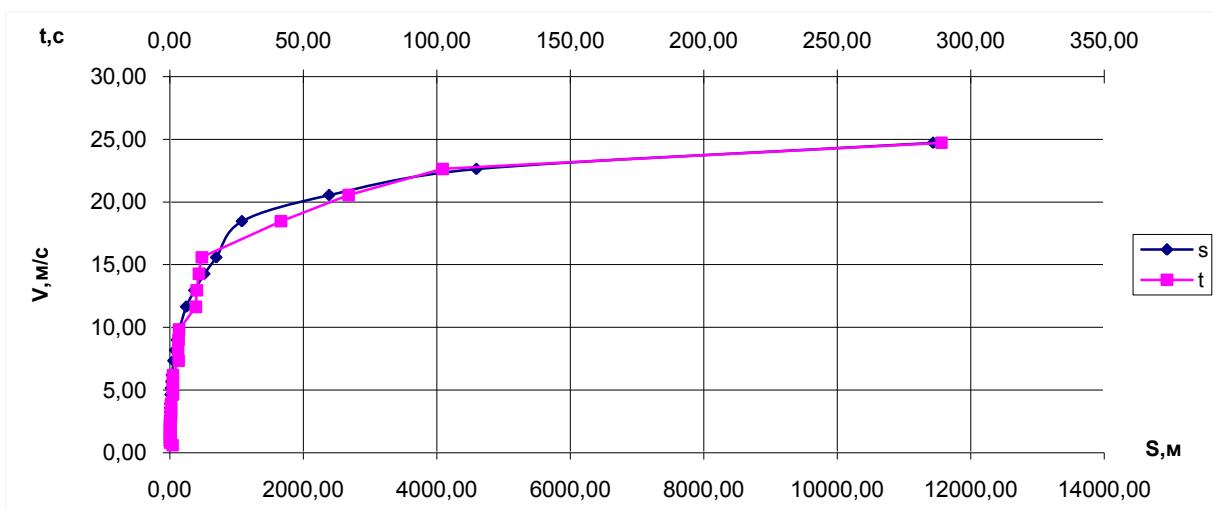


Рисунок 5 – График пути и времени разгона усовершенствованной АЦ-40 (43206)

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Достижение локализации и ликвидация пожара в заданные нормативные сроки и в размерах, определяется возможностями привлеченных к его тушению сил и средств пожарной охраны. Дополнительный объем огнетушащего вещества увеличивает тактические возможности отделения или караула пожарного подразделения, табл.2.

Таблица 2 – Тактико-технические показатели водяного тушения усовершенствованной АЦ-40 (43206)* и прототипа АЦ-40 (43206)

Пожарный автомобиль	АЦ-40 (43206)*	АЦ-40 (43206)
Время работы от собственных емкостей, мин:		
Одного ствола Б	21,42*	13,51
Одного ствола А или двух стволов Б	10,71*	6,76
Возможная площадь тушения водой, м ²		
Одного ствола Б	35*	23
Одного ствола А или двух стволов Б	70*	46,7

Примечание: Тактические возможности по пеннистому тушению остаются без изменений, т.к. возимый запас пенообразователя остается прежним.

Заключение

Внедрение разработанных авторами технических мероприятий и предложений позволит улучшить показатели оперативного реагирования СПЧ-70 ФГКУ «17 Отряд ФПС по Красноярскому краю».

Улучшенные тактико-технические характеристики пожарной автоцистерны АЦ-40 (43206) позволяют существенно предотвратить гибель и травматизм людей и снизить ущерб, причиненный пожарами в Туруханском районе. Расчет тактико-технических показателей модернизированной АЦ-40 (43206) может быть использован для проведения расчетов в документации предварительного планирования (планы тушения пожара, карточки тушения пожара).

Получены следующие основные новые результаты работы:

1 В результате анализа оперативно-служебной деятельности ФГКУ «17 Отряд ФПС по Красноярскому краю» определена возможность улучшения показателей оперативного реагирования силами дежурного караула при подаче двух стволов на тушение и защиту без установки пожарной техники на водоисточник по тушению пожара на:

- 5,88% (до 15 мин);
- 2,94% (от 16 до 30 мин).

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

2 Рассчитаны технические параметры увеличенного водяного бака модернизируемой пожарной автоцистерны АЦ-40 (43206) под увеличенный объем 4,5 м³.

3 Созданная возможность успешной эксплуатации модернизируемой пожарной автоцистерны АЦ-40 на базе шасси УРАЛ 43206 с большей грузоподъемностью (5200 кг) и увеличенной максимальной скоростью (85...90 км/ч) по сравнению с прототипом подтверждается:

– результатами расчетов тягово-скоростных и динамических характеристик, по которым были построены графики и динамический паспорт;

– результатами расчётов механизма сцепления.

4 Разработаны технические мероприятия и предложения по повышению грузоподъёмности и максимальной скорости движения пожарной автоцистерны на базе шасси УРАЛ для ПСЧ-70 ФГКУ «17 отряд ФПС по Красноярскому краю».

5 Рассчитаны тактико-технические показатели модернизируемой АЦ-40 (43206), подтверждающие увеличение параметров тушения водой, до следующих значений по:

– площади тушения 35...70 м²

– времени подачи воды 10,71...21,42 мин.

6 Рассчитаны технико-экономические показатели модернизированной АЦ-40 (43206), которые в сравнении с базовым вариантом, составят:

- Экономический эффект от эксплуатации - 17 116,4 руб/год;
- разницу себестоимости движения на 1км - 17,1 руб.;
- разницу себестоимости перевозки 1т воды - 4279,1 руб.

Целесообразно выполнить техническое задание на разработку и производство конструкции водяной цистерны модернизированной АЦ-40 на базе Урал 43206, позволяющее изготовить ее, в частности, в условиях территориальных ремонтных мастерских автотранспортных предприятий п.Бор или поста ТО подразделения ФПС.

Список использованных источников

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

2 НПБ 163-97 Пожарная техника. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования. Методы испытаний.

3 НПБ 181-99 Автоцистерны пожарные и их составляющие.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

4 Безбородько М.Д. Пожарная и аварийно-спасательная техника/ Под общ. ред. М.Д. Безбородько: Учебник. – М.: Академия ГПС, 2013 г

5 Богданов М.И., Архипов Г.Ф., Мястенков Е.И. Справочник по пожарной технике и тактике. Учебное пособие. Управление государственной противопожарной службы Санкт-Петербурга и Ленинградской области МЧС России., г. Санкт-Петербург 2002 120 с, с ил.

6 Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства. – М.: Изд-во ACADEMIA, 2005.– 240 с.

7 Гришкевич А.И. Автомобили: конструкция, конструирование и расчёт. Трансмиссия /А.И. Гришкевич, В.А. Вавуло, А.В. Карпов и др.; под редакцией А.И. Гришкевича. – Минск: высш. шк., 1985.–240 с.

8 Проектировочный тяговый расчет автомобиля: учеб.-метод. пособие / Л.Ф. Родионов, Е.Р. Шадыев. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2008. – 58с.: ил.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

**Приоритетные направления развития производства пожарных
автомобилей в России**

В.А. Смирнов, И.В. Багажков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В целях обеспечения производства более совершенных пожарных автомобилей, не уступающих по своим тактико-техническим параметрам аналогичным образцам ведущих зарубежных фирм, усилия ГПС и других участников обозначенной выше системы должны быть направлены в первую очередь на:

- дальнейшее развитие и совершенствование нормативной базы, регламентирующей процессы разработки, постановки на производство испытаний пожарных автомобилей;
- совершенствование процессов разработки и производства пожарных автомобилей, обеспечение действенных методов контроля за качеством выпускаемых автомобилей, включая сертификацию производств на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9000;
- организацию взаимодействия всех участников системы производства и эксплуатации пожарных автомобилей в вопросах совершенствования процессов разработки, производства, испытаний и эксплуатации пожарных автомобилей.

В числе приоритетных направлений развития производства пожарных автомобилей:

- создание специальных базовых шасси (ЗИЛ, ГАЗ, КамАЗ, «Урал») для пожарных автомобилей с учетом требований заказчика;
- создание пожарных автомобилей с использованием принципиально новых и эффективных способов тушения и применением перспективных огнетушащих веществ;
- создание семейств пожарных автомобилей, функционально адаптированных к условиям применения, включая:
 - а) ПА для тушения пожаров в сельской местности;
 - б) ПА для северных регионов (исполнения ХЛ и ОХЛ);
 - в) ПА для объектов с защитой от радиоактивного излучения и сильнодействующих ядовитых веществ;
 - г) пожарно-спасательные автомобили для участия в проведении аварийно-спасательных работ и тушения пожаров на месте чрезвычайных ситуаций.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

- модернизация созданных в 90-е годы и находящихся в производстве пожарных автомобилей с учетом фактического опыта и результатов их эксплуатации в подразделениях ГПС;

- разработка и внедрение технологии антикоррозионной обработки и окраски ПА, обеспечивающей нормативные сроки эксплуатации, включая изготовление емкостей для огнетушащих веществ из антикоррозионных материалов;

- унификация электрических схем, коммутационных и распределительных устройств, кабельного хозяйства электросиловых установок специальных пожарных автомобилей, выпускаемых различными предприятиями-изготовителями;

- создание элементной базы (узлов и агрегатов ПА) новых поколений включая:

- замену технически и морально устаревших насосов серии ПН-40 на более современные насосы расширенного модельного ряда (серии НЦП);

- разработку нового, более современного и надежного способа забора воды из открытых водоисточников взамен используемого для этого газоструйного вакуум-аппарата;

- разработку альтернативных, более надежных видов привода специальных агрегатов на пожарные автомобили;

- разработку автоматического регулирования режимов работы насосной и электросиловых установок пожарных автомобилей [1].

Все названные выше направления развития производства и совершенствования качества пожарных автомобилей чрезвычайно важны для пожарной охраны. Но особо следует остановиться на проблеме производства элементарной базы для пожарных машин.

Пожарный автомобиль - сложная техническая система, состоящая из большого числа элементов. И, в конечном счете, технический уровень пожарных автомобилей определяется уровнем тех компонентов (шасси, узлов и агрегатов), которые использованы для его создания.

С шасси для пожарных автомобилей вопрос не стоит: используются те модели, которые предлагает отечественное автомобилестроение. Других шасси в стране пока нет.

Проблема заключается в пожарной надстройке: большинство из выпускаемых уже в новом веке пожарных автомобилей, которые называются пожарные автомобили нового поколения, укомплектованы элементной базой, созданной еще в середине прошлого столетия (насосы и его системы, привод, система управления, гидравлическое оборудование и т. д.).

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»



Рисунок 1. Автомобиль пенного тушения АПТ 7,0-150 (65225)

Автомобиль пенного тушения АПТ 7,0-150 (65225)

Фактически это ПА из прошлого, а их технический уровень адекватен их элементной базе. За 10 лет прошедшего столетия промышленностью не было создано почти ничего для того, чтобы модернизировать и создать новую элементную базу для пожарных автомобилей (исключение составляют насосы НЦП, но уровень их работоспособности и надежности еще подлежит изучению, а ценовые параметры пока не в полной мере удовлетворяют требованиям пожарной охраны).

Возможен альтернативный подход к решению этой злободневной проблемы [2].

Все отечественные заводы-изготовители проводят техническую политику, избегая кооперации друг с другом.

Поэтому подъем отечественного пожарного автостроения возможен лишь при условии перестройки производства на базе компонентов (узлов и агрегатов) новых поколений, которыми бы комплектовались пожарные автомобили всех заводов.

В последние десятилетия прошлого века было допущено заметное отставание в техническом уровне, качестве и номенклатуре выпускаемых в стране компонентов для пожарных автомобилей от мирового уровня. Поэтому в решении данной проблемы, возможно, не обойтись без лицензии ведущих западных фирм [3].

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Необходимость создания и внедрения новых образцов автомобилей пенного тушения повысит эффективность действий пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров за счет улучшения характеристик пожарного автомобиля.

Список использованных источников

1. Указ Президента РФ от 01.01.2018 № 2 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года». Москва. Кремль. 01 января 2018 года.
2. ГОСТ Р 53328-2009. Техника пожарная. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования. Методы испытаний.
3. Концепция совершенствования пожарных автомобилей и их технической эксплуатации в системе Государственной противопожарной службы МЧС России: прил. 2 к приказу МЧС России от 31.12.2002 № 624 // Пожарные автомобили: сб. нормат. док. М.: ВНИИПО, 2007. Вып. 18. 227 с.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

**Особенности использования ручных стволов при низких
температурах**

О.Н. Белорожев, И.В. Багажков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Основными приборами подачи огнетушащих веществ являются пожарные стволы, пеногенераторы, стационарные и пеносливные устройства, водяные мониторы и «пушки». Эти приборы предназначены для формирования струи в зависимости от вида подаваемого огнетушащего вещества. Стволы подразделяются на водяные, порошковые, воздушно-пенные, комбинированные, а по пропускной способности и размерам – на ручные и лафетные.

При тушении пожаров и осуществлении защитных действий на технологических установках химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, а также на некоторых других объектах применяют турбинные, веерные и щелевые распылители, НРТ-5, НРТ-10, НРТ-20, РВ-12. Насадки распылители НРТ-5, НРТ-10, РВ-12 устанавливаются на ручные стволы вместо стандартного насадка, а на лафетный ствол устанавливают насадок – распылитель НРТ-20.

Для подачи и получения огнетушащей пены применяют воздушно-пенные стволы (СВП), генераторы пены средней кратности (ГПС), смесители, стационарные и передвижные пеносливные устройства. Все пенные стволы подразделяются по конструкции на лафетные, ручные с эжектирующим и без эжектирующего устройства. Для введения в поток воды пенообразователей, получения раствора необходимой концентрации используют пеносистему установленную на насосах и переносные пеносмесители, а также устройства для получения раствора, установленные непосредственно на пожарных стволах.

Классификация стволов в зависимости от конструктивных особенностей и основных параметров может быть осуществлена на :

стволы нормального давления, которые обеспечивают подачу воды и огнетушащих растворов при давлении перед стволов от 0,4 до 0,6 МПа,

стволы высокого давления, которые обеспечивают подачу огнетушащих веществ при давлении от 2,0 до 3,0 МПа.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Определяющими характеристиками для стволов нормального давления являются: условный проход соединительной головки и диаметр насадка. В связи с этим ручные стволы подразделяются на стволы РС-50 и РС-70 [2].

Производить оценку эффективности действий пожарных подразделений, в том числе при работе в условиях низких температур возможно при использовании метода оценки тактического потенциала подразделений пожарной охраны по подаче огнетушащих веществ в условиях низких температур.

Используя выражение с учетом скорости изменения расхода воды в насосно-рукавной системе пожарного автомобиля (НРС ПА), работающей в режиме обледенения, получена зависимость для оценки общего фактического расхода огнетушащих веществ подаваемых на тушение пожара в условиях низких температур:

$$Q^\Phi = \sum_{i=1}^{N_{\text{п.шт}}} Q_i + \sum_{j=1}^{N_{\text{п.обл}}} \left(\int_0^{\tau_{\text{раб}}} \left(Q_{H_j} - \varphi \cdot \tau_{\text{раб}} \right) d\tau \right), \quad (1)$$

где φ – скорость изменения расхода воды в рукавной линии, которая определяется как:

$$\varphi = \frac{n \sum_{i=1}^n Q \cdot \tau - \sum_{i=1}^n Q \cdot \sum_{i=1}^n \tau}{n \sum_{i=1}^n \tau^2 - (\sum_{i=1}^n \tau)^2} \quad (2)$$

Фактически подаваемое количество огнетушащих веществ (Q_Φ) на тушение пожара в единицу времени составит:

$$\begin{aligned} Q^\Phi &= Q_1 + Q_2 + \dots + Q_{N_{\text{п.шт}}} + Q_{H_1} + Q_{H_2} + \dots \\ &\dots + Q_{H_{N_{\text{п.обл}}}} - \varphi_1 \cdot \tau_{\text{раб}} - \varphi_2 \cdot \tau_{\text{раб}} - \varphi_{N_{\text{п.обл}}} \cdot \tau_{\text{раб}} \end{aligned} \quad (3)$$

Воспользовавшись уравнением (3) определим Q_Φ . Полученные результаты представим в виде совмещенного графика тушения пожара (см. Рисунок 1).

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

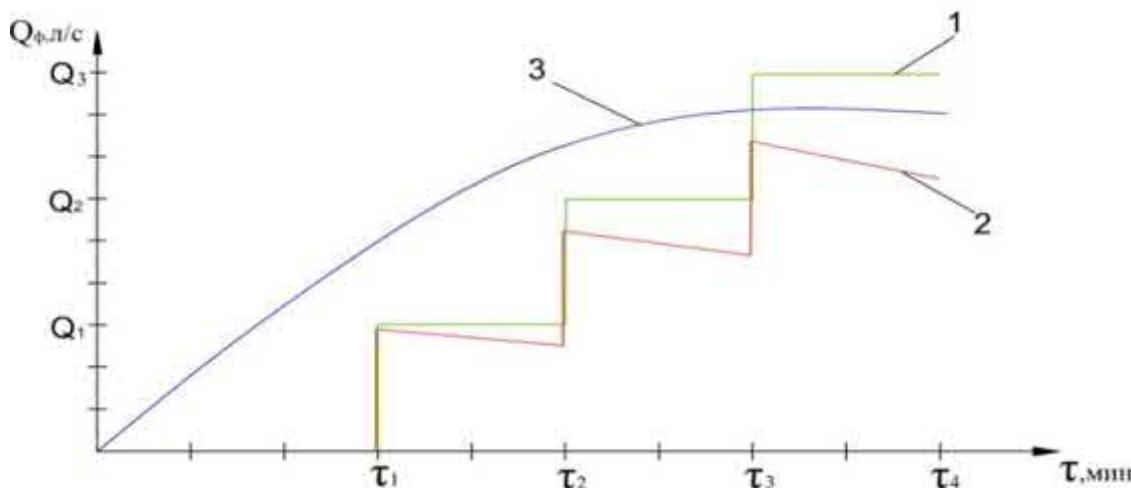


Рисунок 1 – Совмещенный график тушения пожара:
1 – фактический расход огнетушащих веществ при штатных условиях работы;
2 – фактический расход огнетушащих веществ в условиях обледенения рукавных линий НРС ПА; 3 – требуемый расход для тушения пожара ($Q_{\text{тр}}$)

При проведенном анализе совмещенного графика очевидно, что для тушения пожара необходимо привлечь на начальном этапе тушения увеличенное количество пожарных подразделений. Возможно решение этой задачи и другим способом, за счет применения пожарной техники, приспособленной для работы в условиях низких температур [1].

Особенности тушения пожара при низких температурах таковы, что при подаче огнетушащих средств возможны перебои в работе стволов, а это грозит обледенением.

При наружных открытых пожарах и достаточном количестве воды целесообразно применять стволы с большим расходом воды (РС-70, лафетные).

При внутренних пожарах во избежание излишне пролитой воды использовать стволы с малым расходом (РС – 50).

При выводе стволов из помещений через окна, двери соблюдать особую осторожность, чтобы не причинить ущерба соседним зданиям, эвакуированному имуществу, личному составу, работающей пожарной технике.

Не допускать перекрытия стволов, применения перекрывных стволов и стволов распылителей.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

При необходимости изменения позиции стволов не прекращать подачу воды.

Для работы со стволами, назначить не менее двух пожарных – ствольщик и подствольщик.

Замерзшие стволы в отдельных случаях допускается отогревать паяльными лампами или факелами.

Начальнику тыла строго следить за выполнением личным составом всех указаний по предохранению от замерзания стволов. Подачу воды по рукавам нельзя прекращать даже тогда, когда она временно не нужна на позициях. В этом случае ствольщик обязан вывести струю через оконный проем, чтобы не лить воду на проложенные из здания рукавные линии, на пути эвакуации, на проезжую часть дорог, на соседние здания и сооружения и т.д. Струю воды временно выведенную наружу следует направлять в такие места, обледенение которых не сможет принести ущерба и не осложнит ход тушения пожара [3].

Подводя итог, можно констатировать, что обеспечение своевременной и бесперебойной подачи воды в очаг пожара при низких температурах с помощью приборов подачи огнетушащих веществ можно осуществить, выполняя личным составом пожарной охраны все эти требования.

Список использованных источников

1. Методические рекомендации по обеспечению работоспособности насосно-рукавных систем пожарных автомобилей при тушении пожаров в условиях экстремально низких температур окружающей среды, в том числе на объектах энергетики. М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. 64 с.
2. Теребнев В.В., Смирнов В.А., Семенов А.О. Пожаротушение (Справочник). – Екатеринбург: ООО Издательство «Калан», 2009. – 486с.
3. Теребнев В.В. Пожарная тактика. Книга 5. Пожаротушение. Часть 1. Здания. – Екатеринбург: ООО Издательство «Калан», 2016. – 164с.

Особенности информационного обеспечения руководителя тушения пожара

В.А. Смирнов, А.В. Наумов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Управление - целенаправленный процесс воздействия путём получения информации о его состоянии, принятие по ней решения и постановки объекту задач подразделениям пожарной охраны.

Исходной функцией любого органа управления является получение им по каналу обратной связи сведений о состоянии и действиях подразделений, обстановки на пожаре. Без этого успешное управление со стороны любого органа в принципе невозможно, так как это неизбежно войдет в противоречие с объективной действительностью и приведет к неэффективности системы управления. Вместе с тем получение такой информации всегда представляет собой специфический и сложный вид деятельности органа управления, требующий от него знаний и применения соответствующих средств и способов действий.

При управлении силами и средствами на месте пожара руководитель тушения пожара (РТП) осуществляется деятельность по руководству проведением боевых действий по тушению пожаров [1].

Научно обоснованное решение основных задач требует от РТП способности правильно анализировать обстановку, находить в ней главное, а также глубоких знаний основ тушения пожара. При этом большую помочь в изучении обстановки и прогнозировании хода предстоящих действий может оказаться умелое применение современных технических средств управления.

Для принятия решения и осуществления на его основе мер по управлению подразделениями при тушении пожара РТП необходимо иметь, оценку действий подразделений и различные данные обстановки на пожаре. При всём многообразии эти данные группируются по составляющим обстановку элементам: имеющиеся силы и средства, обстановка на пожаре, взаимодействующие структуры, местность, гидрометеорологические условия, время года и суток [2].

Вопросу автоматизации информационной поддержки принятия решений при тушении пожаров должно уделяться особое внимание. В значительной степени это объясняется неизмеримо большей сложностью решения проблемы формализации процедур принятия управленческих

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

решений при тушении пожаров и их информационного обеспечения по сравнению с решением учетно-статистических задач.

Основная цель автоматизации управления состоит в том, чтобы способствовать приведению уровня управлеченческой деятельности органов управления силами и средствами на пожаре в соответствии с требованиями оперативности, качества, устойчивости управления.

Однако при любой степени автоматизации сотрудники органов управления силами и средствами на пожаре составляют главный элемент системы управления; полностью заменить людей техническими средствами в сфере управления на пожаре невозможно. Речь идет лишь о непрерывном повышении эффективности управлеченческой деятельности за счёт максимального использования в процессе управления силами и средствами на пожаре технических средств.

Существует два канала информационного обеспечения принятия решений при тушении пожаров:

- формализованный: циркулирует регламентированная по форме, содержанию и времени представления информация, обладающая достаточной степенью достоверности.

- стихийный: к руководителям неупорядоченно поступает огромное количество разнохарактерных сведений, далеко не всегда объективно отражающих действительное положение дел: оперативная информация, получаемая по радиоканалу и проводной связи, устные обращения или ответы, служебные записки и др.)

Точно определить удельный вес информации, поступающей по каждому из названных каналов, сложно, но анализ деятельности руководителей позволяет сделать вывод о том, что их информированность складывается в большей степени из сведений, поступающих по стихийному каналу.

На практике всегда действуют оба канала информационного обеспечения. Важно, чтобы обеспечение управления силами и средствами на пожаре объективной, достоверной, регламентированной по форме и времени представления информацией было максимально полным.

Таким образом, можно утверждать, что всё острее ощущается потребность в создании и внедрении автоматизированных систем поддержки принятия решений (АСППР) при тушении пожаров, без них практически невозможно существенно повысить эффективность работы в целом. Вместе с тем очевидно, что в настоящее время необходимо коренным образом пересмотреть отношение к вопросам автоматизации информационной поддержки принятия решений при тушении пожаров,

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

разработки рациональной технологии принятия управленческих решений на основе объективной информации.

Алгоритм действий руководителя тушения пожара

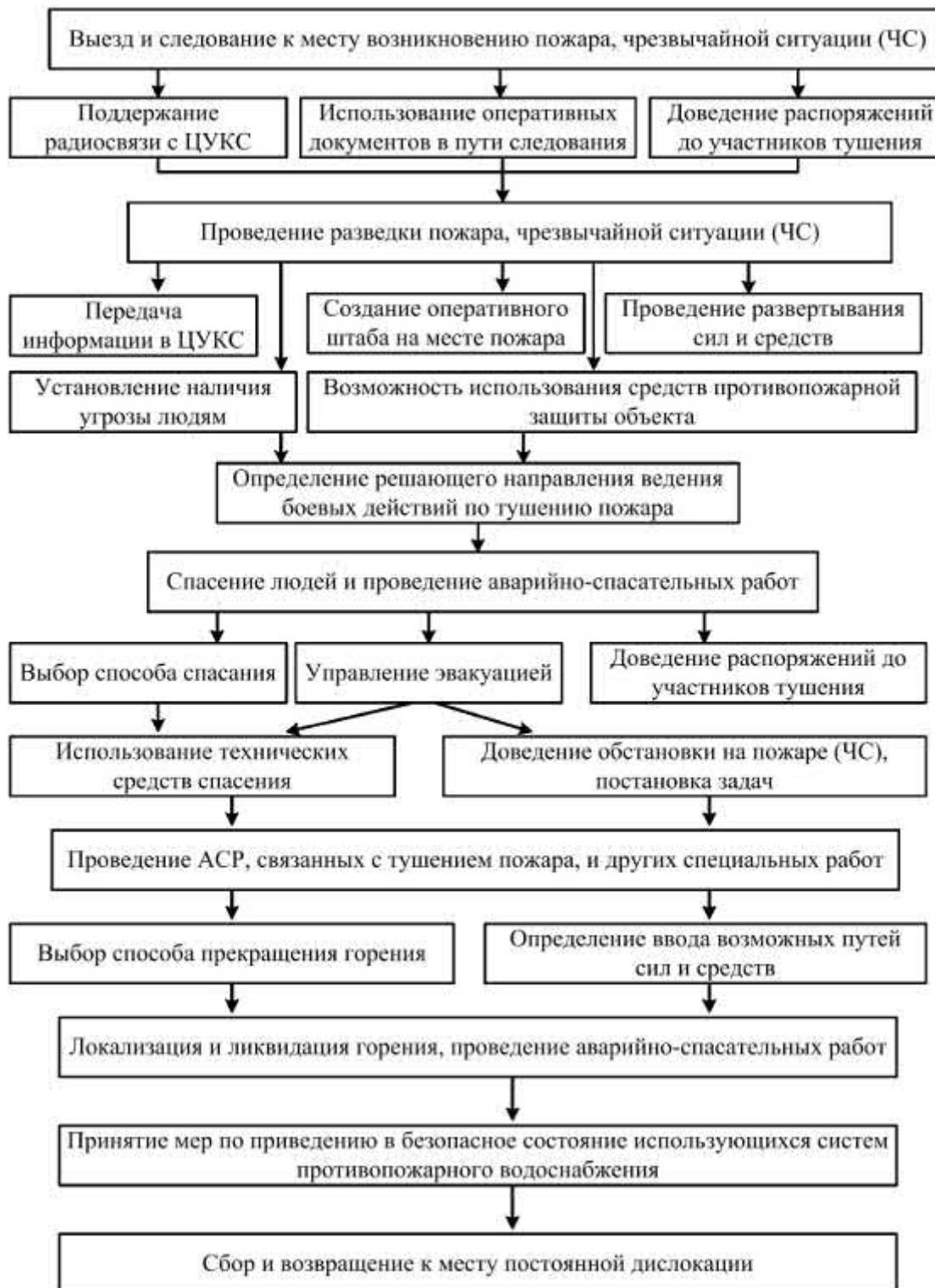


Рисунок 1 Алгоритм действий руководителя тушения пожара

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Речь идёт о создании автоматизированных систем поддержки принятия решений при тушении пожаров и совершенствовании технологии реализации управлеченческих решений, базирующейся на информации, генерируемой такими системами, опираясь на алгоритм действий РТП.

Отсутствие во многих случаях информации, необходимой для реальной и объективной оценки ситуации, складывающихся на пожаре, приводит к вынужденному, технически и экономически неоправданному резервированию сил и средств, необходимых для его тушения.

С одной стороны, усложняются вопросы информационного обеспечения органов управления силами и средствами на пожаре, с другой - существенно повышается значение и ценность своевременной и достоверной информации, которую с полным основанием можно рассматривать как один из видов ресурсов, обеспечивающих эффективность ликвидации пожаров. На рисунке 1 рассмотрен алгоритм действий руководителя тушения пожара [3].

Таким образом применение компьютерных технологий управленческого труда на пожаре становится ещё более ответственным, так как усиливает его влияние на ход и исход тушения, и более сложным, поскольку появляются новые функции, к исполнению которых должны быть заранее подготовлены сотрудники органов управления силами и средствами на пожаре. Автоматизация не освобождает РТП от напряжённого и непрерывного труда, она лишь придаёт ему более творческий характер.

Список использованных источников

1. Приказ МЧС России от 16.10.2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно – спасательных работ».
2. Теребнев В.В. Тактика тушения пожаров. Часть 1. Основы тушения пожаров: учеб. Пособие / В.В. Теребнев. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. – 256с. – Пожарная безопасность.
3. Смирнов В.А. Организация работы штаба пожаротушения: учебное пособие/ В.А. Смирнов, Д.А. Черепанов, А.О. Семенов, О.Н. Белорожев, А.В. Ермилов, И.В. Багажков, Д.Г. Филин. – Иваново: ООНИ ЭКО Иви ГПС МЧС России, 2014. – 119 с.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

**Анализ особенностей организации тушения пожаров и проведения
аварийно-спасательных работ в противотуберкулезных лечебных
учреждениях здравоохранения с учетом мест сосредоточения
пациентов и медицинского персонала.**

Разработка предложений по внедрению спасательных бункеров

В.В. Белый

Научный руководитель: В.П. Малый

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В лечебных учреждениях здравоохранения Российской Федерации вопросу пожарной безопасности и проведению спасательных операций уделяется особое внимание. Актуальность этой проблемы связана с тем, что из-за большого количества постоянно находящихся на их территории больных и медицинского персонала, возрастает особый риск возникновения и негативных последствий от пожара.

Проблема усугубляется конструктивными особенностями, планировкой и степенью огнестойкости использованных материалов, а также наличием в ряде случаев физических и психических расстройств находящихся на излечении больных людей.

Анализ причин возникновения пожаров на основании официальных статистических данных МЧС России показал, что основными причинами возникновения пожаров в лечебных учреждениях здравоохранения являются:

- По халатности! Небрежное неаккуратное обращение с огнеопасными веществами и огнем;
- Поджог – умышленный или случайный;
- Незнание! Пренебрежение опасностью и недооценка возможных последствий: захламленные помещения и, как следствие самовозгорание или непотушенный окурок от сигареты;
- Перегрузка электросети из-за одновременного подключения большого количества электрических приборов к одной розетке или неисправность электропроводки, бытовой техники.

Основной целью деятельности противотуберкулезных лечебных учреждений в рамках Территориальных программ государственных гарантий оказания гражданам Российской Федерации бесплатной медицинской помощи на территории Российской Федерации является сохранение и укрепление здоровья населения от туберкулеза путем

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

оказания высококвалифицированной фтизиатрической медицинской помощи, а также организация мероприятий по профилактике и раннему выявлению заболевания [1, с. 1].

Отделения диспансеров обычно построены по типовому проекту. Внутренняя планировка коридорная, палаты расположены с обеих сторон коридора, которые разделены на секции по 30-40 коек в каждой. Кроме того, корпуса оборудованы грузовыми лифтами.

К основным помещениям относятся палаты, рентгеновские и процедурные кабинеты, фармацевтическое отделение и аптеки, регистратура, а также подсобные помещения различного назначения. На отдельных окнах специальных отделений установлены решетки и сетки. В рабочее время оборудование в процедурных кабинетах находятся под напряжением, что, в случае пожара, значительно усложняет обстановку. Для больных при пожаре палаты представляют наибольшую опасность, поскольку в них постоянно находится большое количество больных, как ходячих, так и лежачих. Кроме того, поскольку многие больные не могут самостоятельно передвигаться, то опасность для них возрастает. Возникновение паники также является осложняющим фактором. Пока спасение людей на пожарах из зданий лечебных учреждений представляет большую проблему, так как, там могут находиться больные не способные к самостоятельному передвижению. Вся ответственность по спасению больных ложится на медицинский персонал и сотрудников пожарно-спасательных подразделений Федеральной противопожарной службы, которые в свою очередь испытывают значительные трудности с комплектованием различной спасательной техникой и спасательными устройствами как группового, так и индивидуального назначения для проведения крупномасштабных операций.

Установили, что для определения необходимого времени эвакуации людей из помещения нужно знать динамику пожара в зоне пребывания людей (рабочей зоне) и предельно допустимые для человека значения каждого из них. Каждый объект должен иметь такие объемно-планировочные и технические решения, которые позволят обеспечить эвакуацию людей из помещений до момента достижения опасными факторами пожара предельно допустимых значений.

К числу опасных факторов пожара, которые представляют наибольшую опасность для людей в помещении в начальный период быстроразвивающегося пожара, могут быть отнесены:

- дым, приводящий к потере видимости;

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

- токсичные продукты горения;
- пониженная концентрация кислорода;
- повышенная температура окружающей среды в помещениях лечебного учреждения.

В реальных условиях пожара основными факторами, вызывающими потерю сознания или смерть людей, являются:

- прямой контакт с огнем,
- недостаток кислорода,
- высокая температура,
- наличие в дыму окиси углерода и других токсичных веществ,
- механические воздействия.

В большинстве случаев люди на пожарах, в особенности дети, гибнут не от высокой температуры, а от дыма, насыщенного ядовитыми продуктами сгорания. На пожарах выделяется много дыма, в состав которого входит углекислый газ. Этот газ, смешавшись с воздухом, понижает концентрацию в нем кислорода. При снижении концентрации кислорода в окружающем воздухе с 21% до 14% наступает так называемое кислородное голодание, а при 8-11% человек может погибнуть. Обычно в воздухе содержится не более 0,04% углекислого газа. Если во время пожара концентрация его в воздухе возрастает до 4-5%, увеличивается частота дыхания, возникает шум в ушах, головокружение. При 8-9% человек теряет сознание, при 12% происходит паралич жизненных центров, наступает смерть. Выделяющийся на пожаре дым оказывает сильное раздражение органов дыхания и слизистых оболочек глаз. Особенно большую опасность для организма человека представляет выделяющийся при неполном горении оксид углерода (CO). В связи с этим около 50-60% смертей при пожарах происходит от отравления или удушья.

Больные могут подвергаться опасности при непосредственных воздействиях пламени, например, когда огнем отрезаны пути спасания.

В некоторых случаях скорость распространения пожаров может оказаться настолько высокой, что застигнутого пожаром человека спасти очень трудно или невозможно без специальной защиты. К серьёзным последствиям приводит и загорание одежды на человеке. Если своевременно не сбить пламя с одежды, то человек может получить ожоги, которые могут вызвать его смерть. Особую угрозу при пожаре представляет паника, вызывающая собой внезапный, безответственный, неудержимый страх, овладевающий людьми. Она возникает от неожиданного появления опасности. Люди сразу становятся перед

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

лицом угрозы разбушевавшейся стихии, сознание и воля подавляются впечатлением от пожара. Люди не могут сразу найти выход из создавшейся ситуации. За противопожарный инструктаж медицинского персонала, включающий информацию о путях, выходах эвакуации, требованиях пожарной безопасности, отвечает заведующий конкретным отделением.

При срабатывании пожарной сигнализации в больнице сотрудники всех отделений обязаны знать порядок своих действий. Четкое выполнение работниками больницы мероприятий при пожаре предписанных инструкцией, поможет избежать паники среди больных, направленные на спасение людей с недопущением человеческих жертв и по возможности сохранением дорогостоящего имущества клиники. Первоочередное задание: эвакуация тяжелобольных лежачих пациентов, а затем всех остальных больных в безопасное место для спасения.

Одновременно предписывается выполнять действия по тушению очага возникновения огня – развернуть пожарный рукав и открыть вентиль, подающий огнетушащее вещество. При необходимости следует воспользоваться ручным огнетушителем или другими первичными средствами пожаротушения.

Распространение информации о пожаре – также входит в обязанности медперсонала. Алгоритм действий сотрудников больницы при пожаре разрабатывается и утверждается главным врачом лечебного учреждения, с ним ознакамливаются все сотрудники больницы, подтверждая это подписью. Копия инструкции выдается каждому работнику на руки. От того, насколько точно, быстро и слажено среагирует медицинский персонал на возникновение огня в больнице зависит [3, с. 29]:

- время начала эвакуации;
- оптимальный выбор маршрута для эвакуации;
- эмоциональное состояние людей;
- скорость движения эвакуируемых и выхода их на безопасное место.

Профессиональное тушение пожара и проведение первоочередных спасательных работ – это комплекс аварийно-спасательных мероприятий, используемых при возникновении пожаров и различных внештатных ситуаций. Их проведение имеет свои особенности, организационные и тактические нюансы в зависимости от сложности ситуаций. Только квалифицированные действия опытных

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

специалистов позволяют своевременно выполнить локализацию и ликвидацию пожара, предусмотреть появление опасных факторов и скрытых проблем, угрожающих жизни людей и их здоровью.

Для тушения пожаров и спасательных работ привлекаются профессиональные спасатели [6, 7], которые прошли специальную подготовку, имеют весь комплекс необходимого оснащения и экипировки.

Конкретная структура аварийно-спасательных мероприятий при пожаре, методы тушения и защиты людей разрабатываются специалистами в оперативном порядке с учетом особенностей объекта, его конструктивных и объемно-планировочных решений, размеров возгорания и других фактических данных.

В качестве наиболее эффективного метода защиты персонала и пациентов при полностью охваченных огнем и сильной задымленности, при которых невозможно или нецелесообразно проведение эвакуации из медицинского учреждения, предлагается рассмотреть предложение по разработке и внедрению безопасных укрытий в специально отведенных защитных сооружениях здания медицинского учреждения – спасательные бункеры.

При проектировании необходимо учитывать самые экономичные конструктивные и объемно-планировочные решения. Габариты помещения спасательного бункера должны быть минимальными, но при этом должны обеспечивать соблюдение требований по их эффективному применению. Состав помещений спасательного бункера должен определяться с учетом применения их в мирное время, учитывать обеспечение размещения всего медицинского персонала и пациентов. При этом площадь не должна превышать необходимо допустимой площади.

В состав спасательного бункера входят как основные, так и вспомогательные помещения. К основным помещениям относятся помещения для спасенных пациентов и персонала больницы. К вспомогательным помещениям относятся: помещение для фильтровентиляционного оборудования, санитарные узлы, помещение для дизельной электростанции, основной вход и аварийный выход.

Также в состав основных помещений входит медицинский пункт с питьевой водой. Медицинский пункт оборудуется кроватями для лежачих пациентов и специальными удобствами для остальных пациентов. Система жизнеобеспечения спасательных бункеров представляет собой ряд объектов.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

1 Система вентиляции включает в себя:

- воздухозаборное устройство,
- противопылевой фильтр,
- фильтры-поглотители,
- вентилятор,
- воздуховоды.

2 Водоснабжение осуществляется от общей системы водоснабжения. На случай выхода из строя водопровода в бункере создается аварийный запас воды в баках. Канализация может быть нагнетательная или самотечная. На случай отключения водопровода имеются дополнительные резервуары.

3 Электроснабжение осуществляется от наружной электросети, аварийное электроснабжение обеспечивается от дизельной электростанции или аккумуляторных батарей.

4 Связь с внешним миром производится с использованием телефонной связи, радиоточки, радиоприемника, настроенного на местную волну, а в ряде случаев используются для связи и радиостанции.

5 В спасательном бункере находится сухой паек, рассчитываемый на один прием пищи или на питание одного или нескольких человек в течение непродолжительного периода времени, теплая сухая одежда, одеяла.

В защитном сооружении запрещается ходить без надобности, шуметь, курить, выходить наружу без разрешения. Пациенты должны строго выполнять распоряжения обслуживающего медицинского персонала.

Каждый медицинский работник и пациент должен знать место расположения спасательного бункера или другого укрытия, которые находятся в непосредственной близости с медицинским учреждением.

Пребывание пациентов продолжается непродолжительное время до момента ликвидации открытого горения, так как из-за увеличения влажности, содержания углекислого газа может наступить ухудшение состояния здоровья. Поэтому медицинский персонал убежища должен быть готов в любую секунду оказать медицинскую помощь.

Покидать защитное сооружение можно только после распоряжения обслуживающего персонала при получении ими соответствующего разрешения от руководителя тушения пожара и проведения спасательных операций. Использование бункеров в любых других

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

случаях в угрожаемый период, военное время возможно лишь с разрешения органов местного самоуправления.

Заключение

Основными результатами, полученными в настоящей работе, являются:

1. Предлагаемый к использованию спасательный бункер:

- поможет спасти жизнь и даст возможность пересидеть в безопасном месте, пока не наладится обстановка;
- будет способствовать защите людей от повреждающих факторов;
- создаст основной вход и запасной выход в случае завала основного;
- будет очищать воздух от всевозможных вредных добавок с помощью вентиляционного оборудования;
- позволит обеспечить санитарно-гигиенические условия для людей на необходимое время.

2. Установлены следующие отличительные черты спасательного бункера:

- система запирания входной двери в бункер снаружи устроена так, чтобы можно было в экстренной ситуации быстро открыть дверь и войти в помещение;
- присутствует автономный генератор для обеспечения работы системы вентиляции и освещения;
- специально предусмотрены средства аварийной связи, которые позволяют сообщить о происходящем;
- созданы условия для оказания медицинской помощи пациентам на месте.

3. Спасательный бункер позволит достичнуть следующих важных практических результатов:

- он будет являться точным конечным пунктом маршрута для эвакуации пациентов и сотрудников больницы.
- он будет являться оптимальным местом для эвакуации тяжелобольных лежачих пациентов, особенно в зимнее время;
- в случае необходимости срочной медицинской помощи в спасательном бункере созданы все условия для ее оказания.

Список использованных источников

1 КГБУЗ «Алтайский краевой противотуберкулезный диспансер». Официальный сайт электронный ресурс - Режим доступа: <http://kpd.zdravalt.ru/>.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

2 Михайлов Ю.М. Пожарная безопасность медицинского учреждения –М.: Альфа-пресс, 2012. –144 с.

3 Нормы пожарной безопасности. Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций –М.: Энергия, 2014. –60 с.

4 Пожар. Способы и средства пожаротушения. Справочник –М.: Феникс, 2012. –96 с.

5 СНиП II-11-77* Защитные сооружения гражданской обороны электронный ресурс – Режим доступа:
<http://www.mchs.gov.ru/document/4312501>.

6 Противопожарное водоснабжение. Насосно-рукавные системы: Учебное пособие для обучающихся в вузах ГПС МЧС России / Малый В.П., Масаев В.Н., Вдовин О.В. – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – 131 с.: ил.

7 Противопожарное водоснабжение. Внутренний противопожарный водопровод: Учебное пособие для обучающихся в вузах ГПС МЧС России / Малый В.П. – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – 215 с.: ил.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

**Нормативное обеспечение применения средств спасения
с высоты**

М.В. Вищекин, С.М.Дымов, Д.Ю. Русанов, А.М. Александров

ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Спасение людей на пожаре является главной задачей пожарных и спасателей. И этому вопросу уделено серьезное внимание в нормативно-технической деятельности Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. Работоспособность направления средств спасения с высоты обеспечивается тремя основными блоками:

- установочным (законодательным);
- техническим (производственным);
- эксплуатационным (проектным).

Установочный блок определяет законодательную сторону применения средств спасения с высоты (далее - ССВ) и представлен двумя техническими регламентами ТР ЕАЭС 043/2017 «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» [1] и федеральным законом № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [2]. Оба регламента определяют основную функцию ССВ, как технического средства, которое должно обеспечить возможность самостоятельного спасения из зоны воздействия опасных факторов пожара при определенной устойчивости самих средств спасения к воздействию внешних воздействий (ТР ЕАЭС 043/2017 п. 58-60, 123- ФЗ ст. 123), плюс ТР ЕАЭС 043/2017 вводит дополнительно классификацию ССВ:

а) по направлению действия:

- подъемно-спускные;
- спускные.

б) по способу установки и базирования:

- стационарные;
- мобильные;
- переносные.

в) по взаимосвязи с этапами строительства и эксплуатации:

- не предусмотренные архитектурно-планировочными решениями;
- изначально предусмотренные архитектурно-планировочными решениями.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

г) по конструктивному исполнению:

- устройства канатно-спускные пожарные;
- рукава спасательные пожарные;
- устройства спасательные прыжковые пожарные;
- трапы спасательные пожарные;
- лестницы навесные спасательные пожарные;
- веревки пожарные спасательные, пояса пожарные спасательные, карабины пожарные;

- агрегатно-комбинированные (в том числе устройства спасательные лифтовые);

д) по производительности:

- индивидуальные (в том числе одноразовые);
- групповые (коллективные).

е) по способу управления:

- с ручным регулированием скорости спуска;
- с автоматическим регулированием скорости спуска.

ж) по высоте спуска.

- с ограничением высоты спуска;
- без ограничения высоты спуска.

Выполнение требований ТР в техническом поле обеспечивают документы следующего уровня, а именно для 123-ФЗ национальные стандарты типа ГОСТ Р. Такие документы существуют для всех средств спасения с высоты из приведенного выше перечня. Это ГОСТ Р 53266-2009 «Техника пожарная. Веревки пожарные спасательные. Общие технические требования. Методы испытаний», ГОСТ Р 53267-2009 «Техника пожарная. Карабин пожарный. Общие технические требования. Методы испытаний», ГОСТ Р 53268-2009 «Техника пожарная. Пояса пожарные спасательные. Общие технические требования. Методы испытаний», ГОСТ Р 53271-2009 «Техника пожарная. Рукава спасательные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний», ГОСТ Р 53272-2009 «Техника пожарная. Устройства канатно-спускные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний», ГОСТ Р 53273-2009 «Техника пожарная. Устройства спасательные прыжковые пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний», ГОСТ Р 53274-2009 «Техника пожарная. Трапы спасательные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний», ГОСТ Р 53275-2009 «Техника пожарная. Лестницы ручные пожарные. Общие технические требования».

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Методы испытаний», ГОСТ Р 53276-2009 «Техника пожарная. Лестницы навесные спасательные. Общие технические требования. Методы испытаний». Нормативную поддержку для ТР ЕАЭС 043/2017 должны обеспечить межгосударственные ГОСТ, которые в настоящее время разрабатываются странами Евразийского совета по стандартизации, метрологии и сертификации по плану, утвержденному Статс-секретарем-заместителем Министра РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 22.09.2017 О.В. Баженовым. Процесс должен завершиться в 2022 году, до утверждения межгосударственных стандартов необходимо пользоваться действующими национальными. Учитывая, что принципиальных расхождений в общих технических требованиях и методах испытаний в существующих национальных стандартах нет, данное несоответствие не представляет проблемы.

Эксплуатационный блок содержит большое количество действующей нормативной документации, разработанной в разное время разными организациями. Вопрос применения средств спасения с высоты рассматривался как экзотика, в дополнение к традиционным мерам по обеспечению безопасности людей при пожаре. Кроме того, сам термин «спасение», «самоспасение» отсутствует, традиционно считается, что самостоятельное покидание зоны воздействия опасных факторов пожара - это эвакуация, а спасение - это принудительное перемещение пострадавшего сотрудниками МЧС. Но в принятой редакции ТР ЕАЭС 043/2017 утверждена более широкая формулировка «спасение - процесс индивидуального или коллективного перемещения людей в безопасную зону при наличии угрозы их жизни и (или) здоровью от воздействия опасных факторов пожара, в том числе с использованием соответствующих технических средств спасения и защиты». Рассмотрим, какими же основными нормативными документами может воспользоваться проектировщик при оснащении зданий и сооружений ССВ.

Например, ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования» [3], средства спасения с высоты не рассматривает в принципе, основание - достаточность приведенных расчетных методов для обеспечения полной безопасности людей.

«Правила противопожарного режима в Российской Федерации» [4], так же не принимают в расчет средства спасения с высоты. Но в предыдущей редакции документа «Правил пожарной безопасности в

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Российской Федерации» ППБ 01-03, п.129 устанавливает что «...здания высотой 5 и более этажей должны быть обеспечены индивидуальными спасательными устройствами (комплектом спасательного снаряжения или лестницей навесной спасательной) из расчета одно устройство на каждые 30 человек, находящихся на этаже здания» [5].

Основополагающий документ комплекса системы нормативных документов в строительстве «СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [6] предусматривает возможность применения ССВ п. 4.1 «...в зданиях должны быть предусмотрены ... решения, обеспечивающие в случае пожара возможность эвакуации людей независимо от их возраста и физического состояния наружу на прилегающую территорию (далее - наружу) до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара», а также п. 8.1 «Тушение возможного пожара и проведение спасательных работ обеспечиваются конструктивными, объемно-планировочными, инженерно-техническими и организационными мероприятиями. К ним относятся: ... оборудование здания в необходимых случаях индивидуальными и коллективными средствами спасения людей ...».

Необходимость оборудования зданий индивидуальными и коллективными средствами спасения людей признается, но отсутствуют данные о том, какие это должны быть средства, в каком количестве и где их размещать. Как результат, приведенное требование невозможно выполнить.

Территориальные строительные нормы «Жилые и общественные высотные здания» ТСН 31-332-2006 [7] обязывают проведение дополнительных мероприятий по обеспечению зданий средствами спасения с высоты: «...16.5.14 Для возможности использования при ЧС или пожарах высотного аварийно-спасательного снаряжения и индивидуальных спасательных устройств, в наружных ограждающих конструкциях зданий - на стенах фасадов снаружи и внутри помещений (в зоне доступности из оконных проемов), а также на кровле здания по его периметру следует предусматривать систему закладных элементов:

- размещение закладных элементов с несущей способностью не менее 300 кгс в помещениях и на стенах фасадов должно обеспечивать возможность использования индивидуальных систем самоспасения;

- размещение закладных элементов по периметру кровли должно обеспечивать возможность крепления аварийно-спасательного снаряжения для гарантированного доступа спасателей к любой точке

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

фасада, а также возможности крепления систем группового спасения типа «карусель» для спуска людей с кровли и этажей непосредственно до уровня земли. Для этой цели по периметру кровли рекомендуется устройство сплошного монорельса (силовой штанги, силовой трубы и т.д.) с несущей способностью не менее 1500 кгс.

16.5.15 Для спасения людей допускается использовать подъемные устройства для мойки окон....». В данном изложении не учтены основные групповые средства спасения, не указан тип канатно-спускных устройств по способу управления. Устройства для мойки окон конечно можно использовать для спасения людей, но во первых: - при пожаре здание обесточивается до начала тушения; во вторых - грузоподъемность моечных люлек не более 300 килограмм (2 человека при этом один из них оператор); в третьих - скорость перемещения люльки не достаточна - до 1 м/с.

МГСН 4.19-05 «Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий - комплексов в городе Москве». [8]. Выделим положения МГСН 4.19-05, которые отвечают за обеспечение спасения людей при пожаре.

«... Обеспечение спасательных работ и пожаротушения.

14.94. Для обеспечения спасательных работ необходимо предусматривать:...

- устройство наземных вертолетных площадок (прил.14.2);
- устройство площадок для спасательных кабин вертолетов на покрытии здания (прил.14.2)

Приложение 14.5

Оснащение объектовых пунктов пожаротушения ...

10. Пневматическое прыжковое спасательное устройство (ППСУ) - 2шт;

11. Натяжное спасательное полотно (НСП) - 4 шт.

12. Лестница выдвижная пожарная - 2 шт.

13. Лестница складная спасательная 7,5 м - 4 шт.

Примечание. ППСУ, НСП, выдвижные пожарные и спасательные лестницы предусматриваются только в нижних пунктах...».

МГСН 4.19-05 рассматривает в качестве основных средств спасения с высоты при пожаре вертолеты, лестницы выдвижные, лестницы навесные и прыжковые средства (натяжное полотно, пневматическое прыжковое спасательное устройство). Известно, что натяжное полотно является крайне травмоопасным средством, с

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

ограниченной высотой применения (8 метров). Более того, для уверенного приема на него пострадавшего, необходимо иметь не менее шестнадцати обученных сотрудников.

Пневматическое прыжковое спасательное устройство тоже ограничено высотой применения до 20 метров. Таким образом, для высотных зданий с массовым пребыванием людей указанные средства спасения выбраны крайне неудачно.

Высота применения лестниц, фактически ограничена 12 - 15 метрами. Получается что всех людей, находящихся выше отметки 20 метров должен спасти вертолет.

В России для проведения спасательных работ на высотных зданиях используется специально оборудованный вертолет Ка - 32А1. В комплект спасательного снаряжения вертолета входят индивидуальные спасательные устройства и транспортно-спасательные кабины ТСК-1, ТСК-2 и ТСК-3. ТСК-1 подвешивается на канате лебедки и предназначена для эвакуации двух человек из окон, балконов, лоджий, веранд и т.п. элементов фасадов высотных зданий. ТСК-2 и ТСК-3, закрепляются на внешней подвеске и предназначены для эвакуации людей с крыш высотных зданий в случаях, когда посадка вертолета не возможна или опасна для спасаемых. ТСК-2 и ТСК-3 позволяют одновременно эвакуировать, соответственно, 20 и 10 человек. Но это средство спасения скорее дополнительное, чем основное, так как вертолеты имеют ряд серьезных ограничений, особенно при полетах в черте города.

Основными факторами, ограничивающими возможность использования вертолетов при проведении спасательных работ на пожарах, являются:

- значительные потери времени с момента вызова вертолета до его прибытия к месту пожара, связанные с удаленностью аэродромов (вертолетных площадок), согласованием маршрута следования, получением разрешения на вылет, навеской специального оборудования, запуском турбин и т.д;

- наличие различного рода препятствий на трассе полета, особенно в центре города;

- влияние погодных условий на эффективность работы;
- воздействие на вертолет и его экипаж опасных факторов пожара;
- необходимость специальной подготовки экипажа;

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

- необходимость денежных затрат на строительство и поддержание в рабочем состоянии посадочных площадок на крышах зданий и в прилегающей территории.

Все перечисленные выше документы рассматривали процесс спасения и самостоятельного спасения в узком смысле, назначая волевым методом один-два варианта события. Между тем, накопленный опыт инициативного размещения средств спасения позволяет создать универсальный нормативный документ, позволяющий определить в зависимости от вероятного сценария развития пожара и численности находящихся в здании людей месторасположения и количества ССВ. Таким документом стали «Методические рекомендации по применению средств индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре» утвержденные главным государственным инспектором по пожарному надзору Г.Н. Кирилловым 11.10.2011 [9]. В рекомендациях рассматривались не только средства спасения с высоты, но и самоспасатели, защитные накидки, многофункциональные пожарные шкафы с возможностью размещения в них всех возможных средств спасения. К сожалению, документ имеет статус ведомственного и применяется только на добровольной основе.

Для исправления этого недостатка сотрудники института в установленном порядке подготовили проект СП «Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре. Нормы и правила размещения и применения» [10]. Проект нормативного документа произвел эффект разорвавшейся бомбы в среде производителей, поставщиков, монтажников и нормативных работников, по настоящее время вокруг проекта СП не утихают споры. Проект уточнялся в деталях, изменялся по форме и содержанию. Некоторые организации представили свои редакции СП. Все это говорит о том, что СП «Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре. Нормы и правила размещения и применения» крайне актуален и необходим. Попытка довести до совершенства с первого раза норматив, по факту привела к его блокировке. Сложилась ситуация, когда все стороны в лице МЧС, пользователей (людей находящихся в здании), производителей, поставщиков, заинтересованы в утверждении СП, но разница взглядов на реализацию спасения, приводит к невозможности его фактического осуществления.

Необходимо отметить, что положения проекта СП были успешно применены при разработке рекомендаций по оборудованию зданий

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

средствами спасения с высоты для обеспечения безопасности людей на сложных и нестандартных объектах [11].

На фоне процедурных задержек, пользуясь актуальностью рассматриваемого вопроса, энергичные предприниматели вычленяют из единого по смыслу и подходу к достижению результата СП отдельные части и выпускают неоднозначные документы например ГОСТ Р 58202-2018 «Производственные услуги. Средства индивидуальной защиты людей при пожаре. Нормы и правила размещения и эксплуатации. Общие требования» [12]. Официальное мнение руководства МЧС по этому вопросу размещено на сайте в разделе «МЧС России - Законодательство - Разъяснения нормативных правовых актов» <http://www.mchs.gov.ru/folder/3772453>.

Из приведенного обзора нормативной документации видно, что в настоящее время оснащение зданий и сооружений средствами спасения с высоты производится собственником зданий, на добровольной основе. Выбор типа и количества средств спасения проводится индивидуально для каждого объекта, исходя из его архитектурно-планировочных решений и количества людей, предполагаемых к спасению. Расчет необходимого количества и мест размещения средств спасения с высоты рекомендуется проводить в соответствии с проектом СП «Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре. Нормы и правила размещения и применения» в редакции ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Список использованных источников

1. ТР ЕАЭС 043/2017 «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения». ТЕХЭКСПЕ®Т <http://docs.cntd.ru/document/456080708>.
2. Федеральный закон № 123- ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». ТЕХЭКСПЕ®Т <http://docs.cntd.ru/document/902111644>.
3. ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования». ТЕХЭКСПЕ®Т <http://docs.cntd.ru/document/9051953/>.
4. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (с изменениями на 24 декабря 2018 года). ТЕХЭКСПЕ®Т <http://docs.cntd.ru/document/902344800/>.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

5. ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации». Москва 2003 г. ТЕХЭКСПЕ®Т <http://docs.cntd.ru/document/901866832>.
6. СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» (с Изменениями № 1, 2). ТЕХЭКСПЕ®Т <http://docs.cntd.ru/document/871001022>.
7. Территориальные строительные нормы «Жилые и общественные высотные здания» ТСН 31-332-2006 Санкт-Петербург. ТЕХЭКСПЕ®Т <http://docs.cntd.ru/document/1200043846>.
8. МГСН 4.19-05 «Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий - комплексов в городе Москве». ТЕХЭКСПЕ®Т <http://docs.cntd.ru/document/1200042296>.
9. «Методические рекомендации по применению средств индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре» (утверждены главным государственным инспектором по пожарному надзору Г.Н. Кирилловым 11.10.2011). ТЕХЭКСПЕ®Т <http://docs.cntd.ru/document/456079938>.
10. Проект СП «Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре. Нормы и правила размещения и применения».
11. Отчетная Справка по теме: П.3.1.Д.03.2009 «Сочи», «Анализ представленных разработчиком архитектурно-планировочных решений сооружений и разработка рекомендаций по оснащению сооружений, предназначенных для проживания (временного пребывания) людей средствами индивидуальной защиты и средствами спасения граждан при пожаре».
12. ГОСТ Р 58202-2018 «Производственные услуги. Средства индивидуальной защиты людей при пожаре. Нормы и правила размещения и эксплуатации. Общие требования». ТЕХЭКСПЕ®Т <http://docs.cntd.ru/document/1200160175>.

**Авторский взгляд на нормативное регулирование по оснащению
объектов защиты самоспасателями**

А.В. Смагин, И.В. Коршунов

Академия ГПС МЧС России

Богатый опыт научной работы со средствами защиты и спасения людей при пожарах позволяет уверенно констатировать, что фильтрующие и изолирующие самоспасатели являются самыми надёжными и эффективными средствами защиты органов дыхания и зрения человека при пожаре среди широкого спектра существующих средств, представленных на российском рынке. Эффективность самоспасателей несомненна и неоднократно доказана практикой.

1 февраля 2019 г. вступил в законную силу национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 58202-2018 «Производственные услуги. Средства индивидуальной защиты людей при пожаре. Нормы и правила размещения и эксплуатации. Общие требования» [1].

Априори, положения рассматриваемого национального стандарта являются необходимыми как обществу, так и государству. Увы, такое важнейшее направление обеспечения защиты граждан при пожарах до сегодняшнего момента никак нормативно не регулировалось.

Не смотря на высокую востребованность у общества данного национального стандарта, при его детальном изучении возникает ряд вопросов к разработчикам этого документа. Например:

- в п. 4.3 не сказано о том, что внедряемые на объект средства защиты должны быть сертифицированы. Руководитель организации, на которого этим документом возлагается вся ответственность за организацию и выполнение этого действия, может и не знать об этом. К тому же, на российском рынке имеют место быть случаи продажи не сертифицированных самоспасателей;

- в текстах пунктов 4.4, 4.5 упомянуты нормы положенности, но не указан источник, в котором с этими нормами можно ознакомиться;

- положения п. 6.1 не совсем увязаны с п. 8.3: в п. 6.1 сказано, что маркировка изделия должна быть на русском языке, а п. 8.3 требует маркировки для гостиниц на английском языке. Отсюда вопрос: исключительно для гостиниц будут выпускать самоспасатели и накидки отдельной серии?

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

- в п. 7.2. упомянуто про запас самоспасателей. Считаем, что нужно указать в тексте пункта количество самоспасателей в процентах от общего числа изделий, размещенных в точке группового хранения. Руководителю организации будет крайне проблематично самому определить эту величину;

- положения пунктов 7.3, 7.8, 7.16 требуют определять требуемое количество самоспасателей и накидок соответственно по методике из приложения А. Отметим, что упоминаемые в приложении А методики имеют нормативную связь с положениями документов [2, 3], которые позволяют определить возможность безопасной (или не безопасной) эвакуации людей при пожаре на конкретном объекте, но эти методики [2, 3] абсолютно не позволяют учесть время приведения самоспасателя в действие, время, затрачиваемое на подход к самоспасателю, находящемуся в месте его хранения и т.д. Более того, приведение в действие самоспасателя увеличивает общее время эвакуации человека, которое, согласно проведёнными нами экспериментами [4-6], зависит от возраста человека, его опыта применения самоспасателей, количества людей в опасной зоне, освещённости помещения и т.д. Как известно пожарная безопасность обеспечивается объёмно-планировочными, конструктивными и организационно-техническими решениями, что в жизни подразумевает оснащение некоторого объекта, например, такой системой пожарной автоматики, как противодымная вентиляция. Не исключено, что некоторые собственники могут рассматривать вариант оснащения объекта самоспасателями в качестве альтернативы обустройства объекта системой противодымной защиты, что будет являться неверным решением;

- согласно п. 7.10 для посетителей количество ПФС руководитель определяет расчётным путём. Каким? По каким методикам? Если данный пункт подразумевает определение количества самоспасателей «на глазок», т.е. абсолютно не понятно, чем руководствоваться в таком случае. Также надо иметь ввиду, что посетители – это необученные применению самоспасателей люди, их поведение в отношении применения этих изделий практически не предсказуемо;

- п. 7.11 «Места и вид (групповой или индивидуальный) размещения самоспасателей в зданиях и сооружениях, а также расчет необходимого количества самоспасателей для временного пребывающих в зданиях и сооружениях определяет руководитель объекта». Много ли в нашей стране специалистов, способных грамотно определить такие места? Уверены, в тексте этого пункта необходимо

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

было представить графическую схему размещения самоспасателей в местах общего пользования;

- в п. 8.5 сказано, что персонал объекта не реже одного раза в полугодие обязан проходить тренировки по применению самоспасателей. Считаем, что это абсолютно правильное требование, но вместе с этим возникает вопрос о том, как и, самое главное, с чем проводить такие тренировки? Для решения этой проблемы должны предъявляться требования к продавцу самоспасателей, который будет обязан при продаже изделия выдавать учебные модели самоспасателей, например, из расчёта один учебный на десять боевых самоспасателей. Также обязать продавцов и производителей самоспасателей устраивать учебные точки (центры, пункты) в местах продажи рассматриваемых изделий с целью демонстрации и обучения правильному применению самоспасателей, особенно для лиц и организаций, закупающих самоспасатели в небольшом количестве (менее 10 единиц). Некоторые добросовестные производители и продавцы самоспасателей уже предлагают своим клиентам учебные модели для тренировок, но, увы, не все;

- в п. 8.10 говорится о возможном опломбировании контейнера группового хранения самоспасателей. Практика показывает, что, опломбированные на пластиковую номерную пломбу двери шкафов пожарных кранов при пожаре вскрыть крайне тяжело без ножниц или ножа. Таким образом, бездумное выполнение этого пункта может привести к трагедии.

Апогеем проделанной нами работы стали следующие выводы:

1. Текст национального стандарта написан лицами, заинтересованными в повышении продаж самоспасателей.

2. Большую часть (практически всю) ответственности за оснащение объекта средствами защиты этот документ возлагает на руководителя организации, который, глядя правде в глаза, практически не разбирается в тонкостях этого вопроса.

3. Рассматриваемый в работе национальный стандарт требует корректировки.

4. Выявленные недостатки в тексте национального стандарта, как правило, носят организационный характер, что согласно канонам обеспечения пожарной безопасности, ложится на плечи руководителя организации – несведущего в вопросах пожарной безопасности человека. Вопросы решения организационных проблем, например, о местах хранения самоспасателей, вызывают дискуссию даже у

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

специалистов, но текст национального стандарта всё отдаёт на окуп малокомпетентным в вопросах пожарной безопасности лицам.

В заключение отметим, что общество и государство получило очередной малоработающий на практике документ, а это, в свою очередь, значит, что революционных изменений в улучшении культуры безопасности жизнедеятельности россиян, увы, не предвидится.

Список использованных источников

1. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 58202-2018 «Производственные услуги. Средства индивидуальной защиты людей при пожаре. Нормы и правила размещения и эксплуатации. Общие требования».
2. Приказ МЧС РФ от 30 июня 2009 г. N 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».
3. Приказ МЧС РФ от 10 июля 2009 г. N 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».
4. Смагин А.В. О времени приведения в действие портативного фильтрующего самоспасателя при возникновении пожара // Материалы 6-й международной научно-практической конференции «Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации» / под ред. Коршунова И.В., Садыкова И.И. –М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. С. 153-156.
5. Смагин А.В. О времени приведения в действие портативного фильтрующего самоспасателя группой людей в условиях ограниченной видимости при пожаре. // Материалы 6-й международной научно-практической конференции «Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации» / под ред. Коршунова И.В., Смагина А.В. –М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. С. 157-159.
6. Коршунов И.В. О времени приведения в действие портативного фильтрующего самоспасателя при пожаре в зависимости от возраста человека. // Материалы 6-й международной научно-практической конференции «Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации» / под ред. Коршунова И.В., Смагина А.В., Хачирова А.В. –М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. С. 160-162.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Управление показателями успешности тушения пожара

**К.С. Власов¹, М.М. Данилов², А.Н. Денисов², А.М. Новиков²,
А.С. Папков²**

¹ Академия ГПС МЧС России

²ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Развитие науки и техники, новейших технологий производств с применением новых синтетически-композитных материалов, развитие химической, нефтяной и газовой промышленности, и сфер экономики, в технологических процессах которых используется большое количество пожароопасных веществ, тенденция увеличения этажей и площадей общественных и жилых зданий требуют постоянного внимания к мерам предупреждения и тушения пожаров. Пожар – это сложный комплекс физических и химических процессов, среди которых основным является процесс горения [1], из этого следует:

- число опасностей не снижается и роль специально выделенной службы пожарной охраны в жизни общества и обеспечении безопасности жизнедеятельности человека велика;

- для увеличения пожарной безопасности любого объекта следует принимать максимум профилактических, конструктивно-технологических, организационно-технических и других мер, направленных на недопущение возникновения пожара;

- на случай, если пожар произошел, необходимо предусматривать решения, способствующие снижению интенсивности его развития, его локализации и ликвидации. Кроме того, результат анализа риска ликвидации пожара показывает, что основным узким местом в работе пожарно-спасательных подразделений есть время следования к месту вызова [2] и безопасные условия для сил и средств реагирования с целью выполнения поставленных задач по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ на прямую связаны с этим фактором;

- необходимо учитывать комплекс организационно-технических мероприятий автоматически систем пожаротушения [3]

Поэтому особую роль при тушении пожаров уделяют огнетушащему веществу. Ведь, благодаря, оперативным действиям и правильному выбору решающих критериев большинство пожаров ликвидируются на ранних этапах.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Так вода была и будет основным огнетушащим веществом, так как она наиболее доступная и универсальная. С помощью воды можно выполнить условия, достаточные для прекращения горения веществ. Но так как вода не является инертным веществом, она способна взаимодействовать с другими веществами и материалами. Вода подразделяется на два вида взаимодействия – химическое и физическое. Химическое взаимодействие с водой с некоторыми веществами может сопровождать взрыв газовоздушной / водородно-воздушной смеси. Также водой нельзя тушить щелочные и щелочноземельные металлы, металлоорганические соединения, галоидалкилалюминий, галоидалкилсиланы, силициды металлов: калия, натрия, рубидия, цезия и др. Еще одним минусом является, то что вода – не очень хороший смачиватель. Вода обладает высоким поверхностным натяжением, что определяет ее плохую смачивающую способность для многих твердых материалов.

Результат комплексного анализа свидетельствует, что на само тушение пожара уходит около 15 % воды от общего объема, а остальные 85% просто растекаются и не несут никакой пользы, а в каком - то случае дополнительный ущерб материальным ценностям. Следовательно, необходимо уменьшать поверхность натяжения воды, увеличивая глубину пропитки и площадь ее контакта с поверхностью, чтобы повысить тушащую эффективность. Так возникала и возникает необходимо разработки новых веществ пожаротушения для улучшения огнетушащей способности спектра тушащих веществ. В итоге на основе воды получают целый класс огнетушащих веществ – различные противопожарные пены.

Первое применение пены, как огнетушащее вещество было предложено в 1904 году русским инженером Александром Георгиевичем Лораном. Его всегда поражала беспомощность людей при пожарах на нефтепромыслах, и Лоран поставил перед собой цель – найти вещество не слишком текучее и очень легкое.

Он заметил, что пенный морской прибой справляется с горящей нефтью, в то время, как вода оказывалась бессильной. Лоран решил применить для тушения пожара пену и при демонстрации своего проекта он поджигал в большой яме нефть с бензином и выливал туда бочку подготовленного раствора. Через определенное количество времени, как рассказывали очевидцы, поверхность горючей жидкости оказывалась накрытой пеной. Пожар утихал и вновь поджечь нефть не

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

удавалось и уже в начале 1903г. появились первые результаты. Им получена химическая пена на основе водного раствора сернокислого алюминия и бикарбоната натрия с добавками в качестве пенообразователя солодкового экстракта. Упоминание о компрессионной пене [4], как огнетушащего вещества, встречается в 1970 году, Марк Камминс, работая в лесной службе Техаса, разработал систему расширения воды (CAFS) и получил патент США в 1982г.

В CAFS использовались моющие средства для мытья посуды или производное соснового мыла, которое было легкодоступным в качестве отходов из местной бумаги. CAFS привлекла всеобщее внимание в 1988 году во время лесных пожаров в Йеллоустонском парке. Весной 1994 года Трой Картерс проехал с побережья на побережье в Северной Америке демонстрационную машину по производству вспененного сжатого воздуха. Целью было распространение информации о CAFS и показ относительно новой технологии в США и Канаде, противопожарные услуги.

В России же эта технология появилась лишь в середине 1990-ых годов, но не нашла нужного применения и дальнейшие разработки были прекращены. И лишь в 2005 году, в области установок пенного тушения произошли кардинальные изменения в виде компрессионной пены. Она обладала интересными свойствами. В отличие от обычной пены мы получаем однородную структуру без остаточной жидкой фазы раствора пенообразователя, а это экономия дорогостоящего компонента. В результате мы имеем образование плотного барьера на пути поступления кислорода в очаг пожара и эффективное экранирование теплового потока. Наряду с вышеперечисленными достоинствами мы получаем повышенную прочность огнетушащего вещества и однородность полученной структуры и из-за пониженного уровня жидкой фазы, низкую электропроводимость.

Главной особенностью компрессионной пены является вспенивание основного вещества из пенообразователя и воды сжатым воздухом, благодаря этому расход огнетушащего вещества значительно уменьшается. Во время подачи огнетушащего вещества воздух может подаваться как с воздушных баллонов, так и с помощью воздушного компрессора. Так компрессионная пена в основном получается из стандартной насосной установки, которая имеет точку ввода сжатого воздуха в пенообразователь для формирования пены. Помимо этого, сжатый воздух также добавляет энергию в струю, которая позволяет

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

увеличить дальность подачи огнетушащих веществ по сравнению с обычными пеногенераторами.

Проведем сравнительный анализ воды и компрессионной пены. Вода обладает рядом свойств, которые делают ее хорошим огнетушащим веществом. Она хорошо охлаждает, так как имеет высокую тепловую инерцию и высокую теплоту парообразования, что означает, что вода может поглощать больше тепла, чем большинство других веществ, также к преимуществам можно отнести доступность этого вещества.

Как и всех видов огнетушащих веществ вода имеет свои минусы. К главному минусу можно отнести высокое поверхностное натяжение. Это та сила, которая позволяет воде скапливаться в капли и скатываться по поверхности, кроме того поверхностное натяжение затрудняет воде проникать во многие вещества (также в волокна и ткань и обивку). Вода также не образует защитное покрытие на большинство веществ, и не может подавить пары производств, если не будет достаточно ее количества.

Класс пены решает эти ограничения. Это синтетическое моющее углеводородное поверхностно-активное вещество (поверхностно-активное вещество). Так 0,3-процентный раствор уменьшает поверхностное натяжение примерно на две трети, что позволяет большую часть капли распространяться, позволяя больше площади его поверхности контактировать с топливом, что приводит к более быстрому поглощению тепла. Эти же поверхностно-активные вещества эмульгируют жир, нефтехимические, краски и другие барьеры для проникновения воды. В качестве углеводородного поверхностно-активного вещества, пена обладает сродством к углеродным частицам, что облегчает смачивание углеродного топлива.

Преимущества компрессионной пены:

1. Пониженный расход воды и пенообразователя порядка позволяют увеличить время работы пожарной машины, а подача по рукаву смеси воды, пенообразователя и воздуха дает малую отдачу, снижает вес оборудования, снижает интенсивность подачи воды в 3-7 раз, что повышает маневренность подразделений пожарной охраны.

2. Компрессионная пена обладает повышенной адгезией и прочностью, эффективно препятствует доступу кислорода к очагу пожара и обеспечивает экранирование тепловой энергии, формируя

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

плотное одеяло на поверхности, обеспечивающее эффективное тушение.

3. Увеличивается дальность подачи смеси за счет мгновенного расширения сжатого воздуха пены из ствола в следствии резкого возрастания скорости движения потока огнетушащего вещества.

4. Обеспечивается высокая степень адгезии. За счет микроскопических пенных пузырьков (смесь удерживается на поверхности горящего вещества).

5. Компрессионная пена прилипает к большинству поверхностей, и защищает от теплового воздействия намного дольше чем вода

6. Пена имеет низкую теплопроводность за счет содержащегося воздуха в пузырьках, тем самым снижается ущерб от пожара благодаря более характеристикам тушения пожара.

Но помимо преимуществ, компрессионная пена имеет и свои недостатки:

1. Установка подачи компрессионной пены увеличивает сложность операций накачки, удвоение количества вычислений оператора, необходимых для производства эффективных пожарных потоков.

2. Слабая охлаждающая способность пены может привести к разрыву рукавов на пожаре при воздействии на них теплового потока.

3. Высокая стоимость компрессионных установок.

4. Малая эффективность при тушении торфяных пожаров.

Таким образом тушение пожаров при помощи компрессионной пены позволяет значительно снизить затраты на выполнение задачи и условия труда для пожарных подразделений.

Пожарная техника, используемая подразделениями пожарной охраны, оборудованная компрессионной установкой более мобильна и способна быстрее детально решать задачи по тушению пожаров. Снижаются затраты воды, по сравнению с обычными огнетушащими веществами установок пожаротушения, это особо эффективно в безводных районах или в местах, где доставка воды весьма проблематична. Также уменьшается энергозатратность подразделений пожарной охраны (огнеборцов) из-за снижения веса наполненных пожарных рукавов. Благодаря отличным защитным свойствам пены, из нее возводят заградительные стены на пути огневого фронта.

Исходя из выше изложенного, можно сказать, что огнетушащее вещество, а именно компрессионная пена – это новый виток в развитии сферы пожаротушения, которую необходимо развивать, ведь основной

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

показатель в успешности ликвидации пожара является «время», и как показывает практика его всегда не хватает. Поэтому использование компрессионной пены, в совокупности с основным огнетушащим веществом, способствует уменьшению времени тушения пожара, снижению ущерба материальных ценностей. Управление оперативно-тактической обстановкой на пожаре и идентификация критериев, по выбору огнетушащего вещества, влияет на принятие решений и является непосредственной задачей для каждого руководителя тушения пожара [5].

Список использованных источников

1. Физико-химические основы развития и тушения пожаров: учеб. пособие / С. А. Бобков, А. В. Бабурин, П. В. Комраков. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2014. – 210 с.
2. Васильев Н.И., Мовчан И.А. Математическая модель и оценка риска ликвидации пожара // СНВОР-РВ. 2016.
3. Ахтулов А. Л., Любаков А. Е., Ахтулова Л. Н., Иванова Л. А. Особенности построения при автоматизации проектирования систем пожаротушения на распределенных объектах // ОНВ. 2013. №3 (119).
4. Compressed air foam systems in limited staffing conditions executive development by: Robert G. Taylor Morristown Fire Bureau Morristown, New Jersey.
5. Данилова М. А., Данилов М. М., Денисов А. Н., Захаревский В. Б., Шилина А. Н. Модель оперативного управления в принятии опорных решений с учётом оптимальности // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2018. № 3. С. 94–101. DOI: 10.25257/FE.2018.3.94-101.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

Организация поисково-спасательных работ при обрушении зданий

В.А. Волнушкин

***Санкт-Петербургское ГКУ ДПО «Учебно-методический центр по
гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»***

За последние 20 лет в мире жертвами техногенных и природных катастроф стали более трех миллионов человек, еще свыше 800 миллионов человек пострадали. По данным МЧС России в последние годы число крупных техногенных катастроф и опасных природных явлений неуклонно растет.

В зонах возможного воздействия поражающих факторов при авариях на критически важных и потенциально опасных объектах живут свыше 90 миллионов россиян, или 60% населения страны.

По данным Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций МЧС России (Центр "Антистихия"), «за 11 месяцев 2017 года произошло 58 обрушений зданий и сооружений, что на 45% выше аналогичного периода прошлого года (40 ЧС и происшествий)».

При этом «наибольшая вероятность обрушений элементов конструкций зданий и сооружений прогнозируется на территории Сибирского (Красноярский край, Кемеровская, Новосибирская области), Уральского (Свердловская, Челябинская области), Приволжского (Пермский край, Республика Татарстан, Нижегородская, Саратовская, Оренбургская области), Северо-Западного (Санкт-Петербург), Центрального (Московская область, Москва), Южного ФО (Ростовская область)».

Организация поисково-спасательных работ

Мероприятия по организации поисково-спасательных работ (ПСР) зависят от конкретной ЧС и включают в себя следующие основные этапы:

1. Получение и анализ информации о ЧС, принятие решения.
2. Передвижение спасателей и техники к месту проведения работ.
3. Непосредственное проведение ПСР.
4. Деблокирование пострадавших, их транспортировка.
5. Оказание первой помощи пострадавшим и их эвакуация.
6. Спасение материальных ценностей, окружающей природной среды.
7. Локализация источника ЧС, проведение АСР.

Типовая схема организации ПСР при разрушении зданий и сооружений

- 1 – оцепление силами ГИБДД района ЧС, посты на дорогах;

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

- 2 – оцепление силами правоохранительных органов зоны ЧС и объекта проведения ПСР;
- 3 – штаб руководства (ОГ МЧС РФ);
- 4 – пункт оказания медицинской помощи легко пострадавшим;
- 5 – пункт оказания медицинской помощи тяжело пострадавшим;
- 6 – площадка идентификации пострадавших;
- 7 – медпункт сортировки пострадавших;
- 8 – путь для сквозного движения автомобилей «Скорой помощи»;
- 9 – путь для сквозного движения автомобилей противопожарной службы и строительной техники;
- 10 – пункт координации въезда и выезда;
- 11 – пункт отдыха спасателей;
- 12 – пункт обогрева спасателей;
- 13 – пункт питания спасателей;
- 14 – резерв сил;
- 15 – пункт приема найденных документов и ценностей;
- 16 – резерв техники;
- 17 – площадка заправки техники ГСМ;
- 18 – силы и средства необходимых аварийных служб;
- 19 – участки работ;
- 20 – объект ЧС.

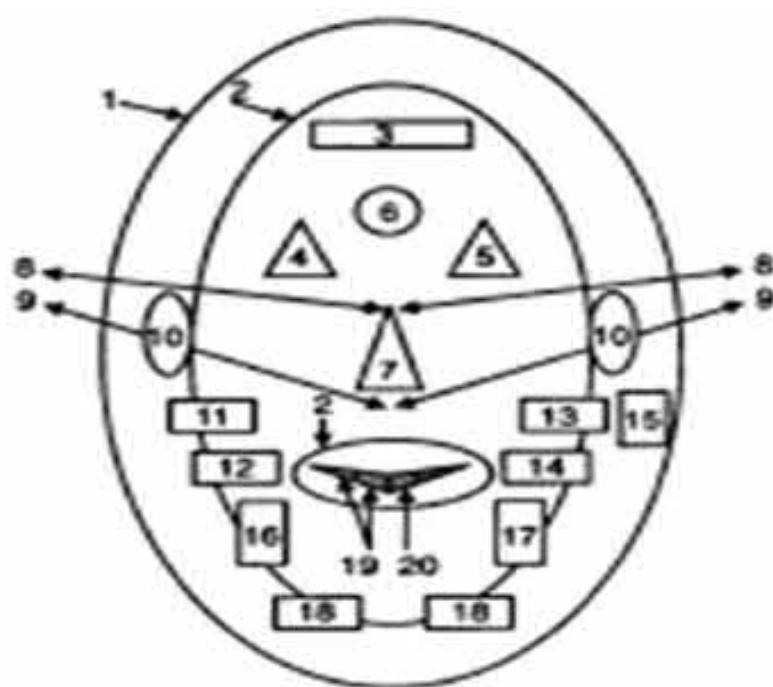


Рисунок 1. Типовая схема организации ПСР при разрушении зданий и сооружений.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Перед началом ПСР в завале необходимо:

1. Отключить электропитание, газоснабжение, водоснабжение;
2. Проверить состояние оставшихся конструкций, нависающих элементов, стен;
3. Осмотреть внутренние помещения;
4. Убедиться в отсутствии опасности, создать безопасные условия работы;
5. Определить пути эвакуации в случае возникновения опасности.

Способы ведения поиска пострадавших

Поиск пострадавших – совокупность действий личного состава поисково-спасательных подразделений, направленных на обнаружение и уточнение местонахождения людей, их функционального состояния и объема необходимой помощи.

В зависимости от наличия соответствующих сил и средств поисковые работы могут вестись следующими способами:

1. Сплошным визуальным обследованием участка спасательных работ (объекта, здания);
2. С использованием специально подготовленных собак (кинологический способ);
3. С использованием специальных приборов поиска (технический способ);
4. По свидетельствам очевидцев.

Сплошное визуальное обследование участка спасательных работ (объекта, здания) может производится поисково-спасательным, разведывательным или специально организованным для этой цели подразделением (взводом, группой, расчетом).

Состав назначенного подразделения определяется исходя из:

1. Площади и высоты обследуемого завала.
2. Характера разрушения здания.
3. Его функциональной принадлежности.
4. Метеорологической обстановки.
5. Времени года и суток в момент проведения поиска.
6. И целого ряда других причин.

Для обследования территории объекта или района работ высыпается расчет в составе 2 —3 человек. Участок поиска делится на полосы, назначаемые каждому расчету. Ширина полосы поиска зависит от ряда факторов (характера завала, условий движения, видимости и т.д.) и может

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

составлять 20 — 50 м. Наиболее рациональным способом выполнения работ является по парное зигзагообразное движение разведчиков.

Скорость движения разведчиков может составлять 1-2 км/ч. Расчет оснащается средствами связи и индивидуальной защиты, шанцевым инструментом, средствами обозначения мест нахождения пострадавших, средствами оказания первой помощи. В некоторых случаях поисковые группы могут оснащаться средствами альпинистского и пожарного снаряжения.

При визуальном обследовании, в границах полосы поиска, внимательно осматриваются поверхность и пустоты-ниши, углубления, свободные пространства под крупногабаритными обломками, особенно у сохранившихся стен полуразрушенных зданий

Обследование разрушенного, слабо разрушенного или поврежденного здания необходимо начинать с осмотра его внешних сторон в границах его проектной застройки или по периметру образовавшегося завала.

В первую очередь обследуются лестничные клетки, окна, сохранившиеся балконы и этажи в провалах стен.

Осмотр внутренних помещений производится по отдельным секциям (подъездам, цехам) зданий последовательным перемещением расчетов с этажа на этаж с одновременным обходом всех сохранившихся помещений на обследуемом уровне здания

Обнаруженные пострадавшие опрашиваются о их состоянии, полученных травмах, условиях, в которых они оказались, и о наличии в помещениях других пострадавших. По возможности им оказывается первая помощь.

При невозможности безопасного передвижения пострадавших их местоположение обозначается специальными указателями, размеры, форма и содержание которых устанавливается командиром подразделения.

При отсутствии опасного загрязнения местности радиоактивными и сильнодействующими ядовитыми веществами пострадавшие направляются на пункты сбора пораженных.

Поиск пострадавших с использованием служебных собак (кинологический) осуществляется расчетом поисково-спасательной службы (ПСС), состоящим из инструктора — кинолога (вожатого) и собаки, и основан на использовании высокой чувствительности органов обоняния собак, которые могут обнаруживать места выхода запаха тела пострадавшего на поверхности завала.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Подготовленная собака, после соответствующего курса дрессировки обозначает эти места, своим характерным поведением, например, лаем, поскуливанием или выполнением команды "сидеть".

Поиск пострадавших с использованием собак может применяться в ходе разведки зоны разрушений до начала основных спасательных работ, в ходе спасательных работ с целью уточнения и корректировки спасательных операций и для контроля по завершении спасательных работ.

Опыт поисково-спасательных работ показывает, что использование собак наиболее эффективно в течение первых четырех — пяти суток с момента обрушения здания.

В дальнейшем эффективность их применения снижается, как за счет усталости самих животных, так и за счет высокой концентрации "трупного запаха".

Работу собак может осложнять наличие в завалах большого количества битого стекла, осколков бетона, металлических прутьев, что приводит к травмированию собак во время работы.

Поиск с использованием специальных приборов поиска основан на регистрации приборами физических свойств, характерных для жизнедеятельности человека (дыхание, стоны, крик, движение, тепло) либо визуальном обнаружении пострадавших.

Типы поисковых приборов по физическому принципу применяемых методов:

- оптические;
- акустические;
- тепловизионные;
- радиолокационные;
- приборы, использующие химические анализаторы;

В настоящее время наибольшее развитие и распространение получили акустические приборы поиска.

Принцип действия таких приборов основан на регистрации акустических и сейсмических сигналов, подаваемых пострадавшими (крики, стоны, удары по элементам завала).

Приборы состоят из трех основных элементов: приемного устройства (микрофона, датчика), усилителя преобразователя и выходного устройства (головных телефонов, индикаторов).

Поисковые приборы, основанные на регистрации колебаний, предназначены для работы в средах, обладающих упругостью форм (строительные конструкции, горные породы).

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Организация и технология поиска с использованием акустических приборов осуществляется командиром соответствующего подразделения.

Перед началом работ в районе поиска организуется "ЧАС ТИШИНЫ", по опыту проведения поисково-спасательных работ продолжительностью от 30 мин. до 1 ч, при этом по команде руководителя на участке поиска прекращаются все работы, перемещения людей и техники.

На первом этапе проводится обнаружение сигналов пострадавших.

Для обнаружения сигналов пострадавших на первом этапе поверхность завала разбивается на квадраты, площадь которых определяется исходя из радиуса действия используемых акустических приборов и высоты завала. Квадраты номеруются, и составляется план (схема) завала. Отмечают места наиболее вероятного нахождения пострадавших под завалом на основании данных полученных при визуальном обследовании и по свидетельствам очевидцев.

На втором этапе определяется местонахождение (координаты) пострадавших.

После доклада операторов о готовности к работе, один из спасателей через репродуктор передает в сторону завала к возможно находящимся там людям просьбу отзываться голосом, ударами камней или других предметов по обломкам конструкции разрушенного здания.

Операторы обследуют каждый квадрат и измеряют уровень сигнала по индикаторной шкале прибора. Маршруты движения операторов должны проходить по возможности через центры квадратов. Места обнаружения сигналов пострадавшего обозначаются условными знаками.

Поиск пострадавших по свидетельствам очевидцев заключается в опросе лиц, способных дать информацию о местонахождении пострадавших, которых они сами видели (слышали) или о наиболее вероятном их местонахождении в момент разрушающего воздействия.

Такими лицами могут быть:

- спасенные (деблокированные) пострадавшие;
- жильцы дома, подъезда (соседи, подвергшиеся поражению);
- работники предприятий и служащие учреждений, оказавшиеся вне зданий в момент их разрушения;
- представители администрации предприятия, работники учреждений по эксплуатации жилых зданий, учителя и воспитатели школьных и детских учреждений, а также другие лица, имеющие письменную и устную информацию о местах скопления людей в момент разрушения зданий;
- очевидцы (свидетели) — случайные прохожие и дети, оказавшиеся рядом с разрушенным зданием.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Опросом очевидцев занимаются назначенные для этой цели подразделения или специально сформированные группы спасателей.

В ходе опроса очевидцев выясняются следующие данные:

- количество и места нахождения пострадавших, кратчайшие и наиболее безопасные пути (маршруты) доступа к ним;
- состояние пострадавших и требующаяся им помощь;
- условия обстановки в местах расположения пострадавших и наличие опасности воздействия на них вторичных поражающих факторов.

Данные опроса включаются в донесения о результатах поиска пострадавших и используются для уточнения и корректировки действий других поисковых и спасательных подразделений и формирований.

По результатам поиска любым из рассмотренных способов командир подразделения (группы, расчета) составляет донесение в виде схемы (плана) района или участка с легендой, включающей необходимые сведения о местах и условиях нахождения пострадавших (в том числе — погибших), их количестве и состоянии, опасности воздействия на них вторичных поражающих факторов, а также о возможных способах и ориентировочных объемах оказания пострадавшим необходимой помощи.

Деблокирование пострадавших - совокупность организационных мероприятий и технологических операций, выполняемых спасателями с целью доступа к пострадавшим, извлечения из мест блокирования, организации путей их эвакуации.

Виды работ по деблокированию и извлечению пострадавших:

- деблокирование и извлечение пострадавших, находящихся в завалах строительных конструкций;
- деблокирование и извлечение пострадавших, находящихся в замкнутых, изолированных помещениях;
- деблокирование и спасение пострадавших, находящихся на верхних этажах (уровнях) полуразрушенных и горящих зданий.

Деблокирование пострадавших в завалах выполняется в два этапа:

- на первом — обеспечивается доступ к пострадавшему, проникновение спасателей к месту блокирования. На данном этапе допускается выполнение технологических операций, связанных с разрушением, дроблением обломков завалов;
- на втором — осуществляется высвобождение пострадавших от элементов завала, при этом операции, связанные с ударными нагрузками, создающими угрозу сдвига, смещения элементов завала должны быть

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

исключены, так как представляют собой повышенную опасность для находящихся в завале пострадавших.

Деблокирование пострадавших в завалах осуществляется следующими способами:

- горизонтальная разработка;
- вертикальная разработка;
- проходка галерей в завале;
- устройство галерей в грунте под завалом;
- устройство вертикальных или наклонных колодцев;
- устройство лаза.

Разборка завала сверху осуществляется после обнаружения заваленного человека, укрепления неустойчивых обломков и конструкций, выбора и ограждения рабочего места, размещения на рабочем месте компрессора или источника электроэнергии, отключения всех трубопроводов и кабелей.

Проходка галереи осуществляется после определения местонахождения заваленного человека, выбора рабочего места и направления галереи, установки ограждения, расчистки рабочей площадки и развертывания компрессорной станции.

Работы выполняются звеном из 7-х человек. Звено разбивается на два расчета по 3 человека. Расчеты работают по 20-30 минут.

Устройство лаза в завале производится в основном методом расширения естественных полостей. Сущность данного метода заключается в увеличении объемов естественных полостей и пустот в теле завала за счет принудительного перемещения обломков конструкции на нужное расстояние в заданном направлении с последующей фиксацией при помощи элементов крепления в целях создания прямолинейного или криволинейного хода, позволяющего перемещаться спасателям и осуществлять извлечение пострадавших.

Лаз устраивается по кратчайшему расстоянию по пустотам в теле завала и участкам завала, состоящим из обломков деревянных конструкций или (и) мелких обломков железобетонных конструкций и кирпичной (каменной) кладки. Лаз должен обеспечивать эвакуацию пострадавшего спасателем на себе или в спасательном куске ткани (куске брезента, плащ-накидке и т.п.).

Первая помощь оказывается пострадавшим на месте их деблокирования с целью спасения жизни пострадавших путем устранения воздействия поражающих факторов и приведения пострадавшего в состояние, позволяющее осуществлять эвакуацию из опасной зоны.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Травмами, характерными для людей, попавших в завалы, являются переломы, ушибы, сотрясение мозга.

Специфической травмой считается длительное сдавливание мышц и внутренних органов – синдром длительного сдавливания.

Эта разновидность травм характеризуется прекращением кровотока и обмена веществ в сдавленных участках тела, что приводит к интенсивному образованию и накоплению токсичных продуктов распада, разрушению тканей, образованию недоокисленных продуктов обмена.

При освобождении сдавленного участка тела и восстановлении кровообращения в организм поступает огромное количество токсинов.

Конечности резко увеличиваются в объеме, нарушаются контуры мышц, отек приобретает максимальную плотность, что причиняет боль.

В наихудшем варианте развития событий, перечисленные факторы могут вызвать в дальнейшем смерть пострадавшего после деблокирования.

Эвакуация пострадавших может осуществляться двумя параллельными потоками:

- из заваленных помещений нижних этажей, завалов строительных конструкций, подвалов;
- с верхних этажей.

Пострадавшие эвакуируются из мест блокирования поэтапно:

- I этап - из мест блокирования до рабочей площадки;
- II этап - с рабочей площадки до пункта сбора пораженных.

При спасении большого количества пострадавших, находящихся в соседних блокированных помещениях (этажах, уровнях), эвакуация проводится в три этапа.

На первом этапе (например, при спасении с верхних этажей) производится перегруппировка пострадавших и концентрация их в наиболее безопасном помещении со свободным доступом к путям эвакуации, затем (или параллельно) организуются пути эвакуации из этого помещения до рабочей площадки, а с нее - на пункт сбора пострадавших.

В случае экстренных обстоятельств (например, пожар, распространяющийся вверх здания, высокая опасность обвала обломков строительных конструкций) площадка для эвакуации может быть оборудована на крыше здания (верхнем сохранившемся этаже), а эвакуация может проводиться с использованием вертолетов или оборудованных канатных дорог на соседние здания.

Выбор способа и средств эвакуации пострадавших зависит от пространственного местонахождения блокированного пострадавшего, способа обеспечения доступа к пострадавшему, вида и объема ранения

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

пострадавшего, физического и морального состояния пострадавшего, степени внешней угрозы для пострадавших и спасателей; набора средств и количества спасателей для проведения эвакуации, уровня профессионализма спасателей.

В соответствии п.8 ст.14 Федерального закона от 22.08.1995 №151-ФЗ «В случае технологической невозможности проведения всего объема аварийно-спасательных работ руководители ликвидации чрезвычайных ситуаций могут принимать решения о приостановке аварийно-спасательных работ в целом или их части, предприняв в первоочередном порядке все возможные меры по спасению находящихся в зонах чрезвычайных ситуаций людей».

Временное прекращение АСР:

- возникновение угрозы получения травмы и гибели спасателей;
- невозможность проведения АСР имеющимися в наличии силами и средствами;
- изменение обстановки в районе работ;
- необходимость дополнительного изучения обстановки, разбора выполненных работ, уточнение ранее намеченных планов;
- одновременное прекращение работ для прослушивания звуков от пострадавших.

Окончательное прекращение АСР:

- выполнены все поставленные задачи;
- отсутствуют положительные результаты после многодневной, изнурительной работы;
- АСР невозможны из-за стабильно плохих метеоусловий;
- невозможно обеспечить безопасность спасателей;
- отсутствуют необходимые силы и средства для полного выполнения работ.

Список использованных источников

1. «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22.08.1995 № 151-ФЗ (ред. 18.07.2017 № 167). Сетевой доступ из справочно-правовой системы "Кодекс". URL: <http://docs.cntd.ru/document/9013096> (дата обращения 25.03.2019).

2. «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях» [Электронный ресурс]: Приказ МЧС от 08.07.2004 №329 (с изменениями на 24.02.2009) Сетевой доступ из справочно-правовой

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

системы "Кодекс". URL: <http://docs.cntd.ru/document/902066864> (дата обращения 25.03.2019).

3. «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь и перечня мероприятий по оказанию первой помощи» [Электронный ресурс]: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 04.05.2012 № 477-н. Сетевой доступ из справочно-правовой системы «Кодекс». URL: <http://docs.cntd.ru/document/902347094> (дата обращения 25.03.2019).

4. ГОСТ Р 22.9.04-2015. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства поиска людей в завалах. Классификация. Общие технические требования. Сетевой доступ из электронного фонда правовой и нормативно-технической документации ЗАО «Кодекс». URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200121936>. (дата обращения 25.03.2019)

5. ГОСТ Р 22.0.02-2016. [Электронный ресурс]: Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения. Сетевой доступ из электронного фонда правовой и нормативно-технической документации ЗАО «Кодекс». URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200139176>. (дата обращения 25.03.2019).

6. Аварийно-спасательные работы в условиях разрушенных зданий. Особенности технологии, организации и управления. С.П. Чумак. Монография; МЧС России. — М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2010. — 232 с.

7. Правила проведения аварийно-спасательных работ при обрушении зданий и сооружений: Л.Г. Одинцов, П.Т. Смелов, В.П. Сломянский, С.П. Чумак, И.В. Жданенко, Н.А. Потапова. Пособие. - М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2004. – 100 с.

8. Справочник спасателя: Книга 2: Спасательные работы при ликвидации последствий землетрясений, взрывов, бурь, смерчей и тайфунов / Вороной С.М., Дарменко А.Ф., Коряжин С.П., Мажуховский З.И., Никонова Н.И., Парамонов В.В., Солнышков А.Ю., Хихленко В.Г., Хорушко С.В., Чичерина В.Б., Чумак С.П. ВНИИ ГОЧС (ФЦ). М., 2006. – 180 с.

9. Учебник спасателя / С.К. Шойгу, М.И. Фалеев, Г.Н. Кириллов и др.; под общ.ред. Ю.Л. Воробьева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Краснодар: «Сов. Кубань», 2002, 528 с.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

**Спасение пострадавшего с помощью спасательной верёвки в
реальных условиях**

А.В. Смагин, И.В. Коршунов, А.В. Хачиров

Академия ГПС МЧС России

Проблематике спасания пострадавших в реальных условиях посвящено множество работ [1, 2], а для решения возникающих проблем во время спасения предложено множество способов.

Целью этой работы является демонстрация авторского взгляда на важные проблемы процесса спасения пострадавшего при пожаре с помощью спасательной верёвки.

Процесс спасения с помощью спасательной верёвки можно разделить на несколько этапов: доставка пострадавшего к оконному проёму, вязка двойной спасательной петли и её одевание на пострадавшего, вынос пострадавшего на подоконник, спуск пострадавшего и его приём на земле.

Практика показывает, что наибольшие затруднения возникают на этапах выноса пострадавшего на подоконник и спуск пострадавшего.

Ни для кого не является секретом, что в оконных проёмах установлены оконные рамы различной конфигурации, а сами проёмы отличаются друг от друга, как минимум, по ширине. Следовательно, когда в оконном проёме установлена рама, имеющая вертикальный переплёт, вынести пострадавшего на точку для дальнейшего спуска - архисложная задача. Если выносить человека головой вперёд, то начинает запрокидываться голова и перегибаться на излом верхняя часть тела, что не исключает перелом позвоночника. Если же заносить пострадавшего на точку спуска ногами вперёд, то начинает прогибаться на излом нижняя часть тела, что также не исключён перелом позвоночника (см. рис.1).

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»



Рисунок 1. Проблемы, возникающие при выносе пострадавшего на точку способами «головой вперёд» и «ногами вперёд» для дальнейшего спуска при спасении.

Анализируя информацию из рисунка 1 видно, что манекен значительно прогибается, что в реальности приведёт к травмированию спасаемого. Провести подобный эксперимент с живым человеком оказалось весьма трудно: либо он вынужден придерживаться за конструкцию башни и окна, либо, если он полностью имитирует поведение беспомощного человека, велика вероятность травмирования.

Усугубляя ситуацию практикой отметим, что если процесс самоспасания происходит по схеме «спасатель - пострадавший», то одному спасателю грамотно вывести пострадавшего на точку спуска и при этом контролировать натяжение спасательной верёвки практически невозможно. Увы, это тоже не самый неблагоприятный сценарий. Наиболее остро будет выражена проблема, когда осуществляется процесс спасания газодымозащитника другим газодымозащитником (см. п. 24 абз. 2 [3]) - ко всему прочему мешает дыхательный аппарат и баллон.

Проводя такой эксперимент, мы вынуждены были страховывать пострадавшего человека ещё одной спасательной верёвкой с целью снижения вероятности возможного травматизма. Данное обстоятельство ещё раз доказывает, что в реальных условиях спасти пожарному человека будет крайне затруднительно.

Другая проблема, возникающая при спасении, будет возникать на этапе спуска пострадавшего, когда на наружной поверхности здания установлены искусственные препятствия: тарелки спутниковых антенн, внешние блоки кондиционеров, сушилки для белья (очень часто встречаются в пятиэтажных «хрущёвках»).

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

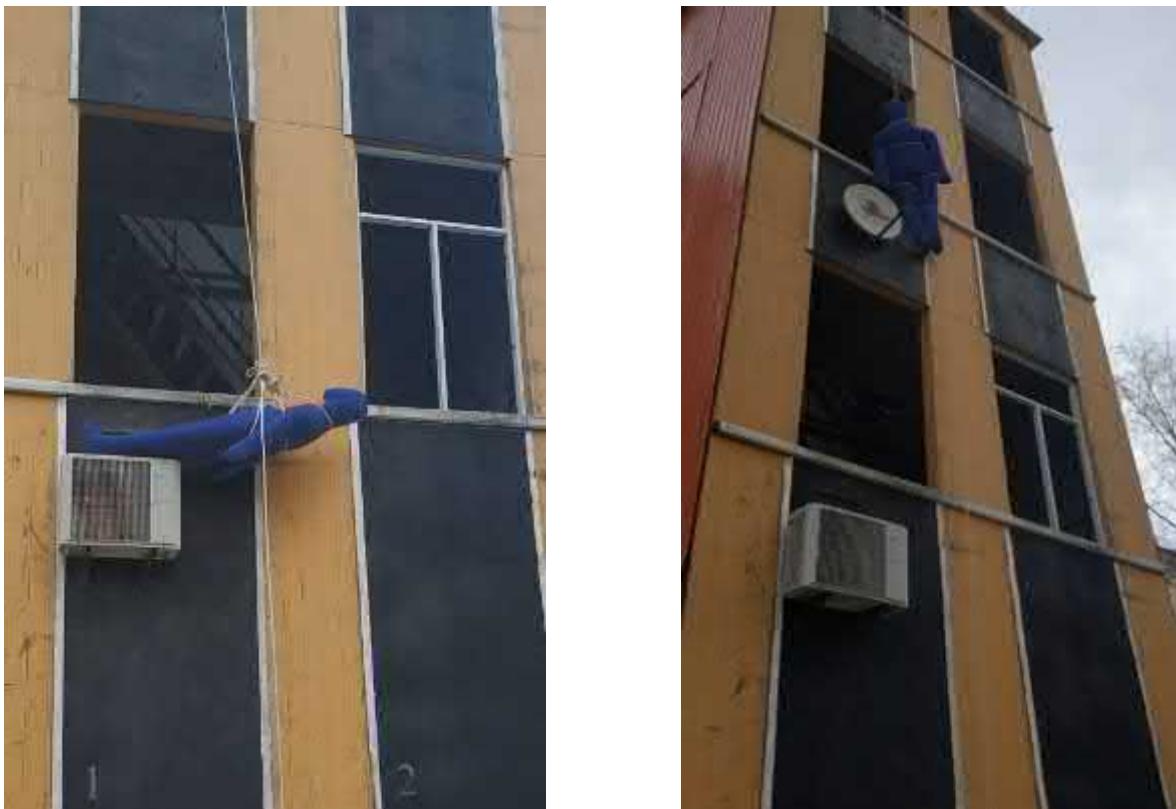


Рисунок 2. Преодоление искусственных препятствий при спасании пострадавшего

Особенность проблемы на этом этапе спасания заключается в следующем:

1. Спасатель не видит, где в конкретный момент времени находится спускаемый пострадавший, а это значит, что предотвратить удар какой-либо частью тела пострадавшего о конструкцию, например, кондиционера, спасатель единолично не сможет. Скорость спуска пострадавшего будет зависеть от его веса: чем тяжелее пострадавший, тем больше скорость спуска. Чем больше скорость спуска, тем меньше спасатель может контролировать происходящее при спуске. Чем меньше контролирует спасатель скорость спуска, тем сильнее может быть удар пострадавшего об искусственное препятствие. Чем сильнее удар, тем хуже последствия.

2. Удариться о конструкцию искусственного препятствия пострадавший может как головой, так и ногами, а это, как всем понятно, не одно и то же.

3. Если на пути спуска пострадавшего встречается антenna-тарелка спутникового телевидения, то в некоторых случаях пострадавший может опуститься в эту конструкцию и дальнейший спуск будет, как

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

минимум, затруднителен, как максимум – не возможен из-за запутывания верёвки.

4. Если на пути спуска пострадавшего встречается сушилка для белья, то без помощи других пожарных не обойтись, т.к. пострадавший «ляжет» на сушилку и дальнейший спуск будет невозможен.

Для решения вышеуказанных проблем 1-4 целесообразно предложить следующее:

1. Контролировать спуск пострадавшего кроме основного спасателя в обязательном порядке должен и спасатель, находящийся на земле, который будет руководить процессом спуска.

2. Преодоление искусственных препятствий, размещённых снаружи зданий, возможно лишь путём отвода спускаемого пострадавшего в сторону. Для осуществления данного приёма необходимо закреплять к поясу пострадавшего или за нижнюю (поясную) стропу двойной спасательной петли ещё одну верёвку и сбрасывать её вниз. Этой верёвкой осуществляется отвод пострадавшего в сторону.

Упражнения со спасательной верёвкой, отрабатываемые в рамках занятий по пожарно-строевой подготовке, редко применяются на практике в том виде, в каком это принято преподавать на занятиях. В итоге, сдав зачёты и экзамены по ПСП, пожарный на практике сталкивается с трудностями, о которых ему даже не рассказывали во время учебного процесса. Принимающие в экспериментах слушатели испытывали огромный интерес к выполняемой работе и удовлетворение по её завершению. Внедрение подобной практики в учебный процесс позволяет обучаемому научиться применять способы спасения в условиях, максимально приближённых к настоящим, появляется смысл, а вместе с этим, интерес, уважение и понимание значимости имеющегося на вооружении оборудования.

Как неоднократно многими говорилось, имеющиеся приёмы и способы выполнения некоторых нормативов по ПСП на учебной башне (самоспасение, спасение пострадавшего с помощью спасательной верёвки, подъём по выдвижной и штурмовой пожарным лестницам и др.), требуют корректировки в сторону осовременивания. Оснащение учебных башен макетами оконных рам различной конфигурации и макетами кондиционеров и тарелок спутникового телевидения позволяют более грамотно подходить к решению существующих на практике проблем, как преподавателю, так и обучаемому.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Список использованных источников

1. Садыков И.И. Спасение пострадавшего с верхних этажей зданий // Материалы 6-й международной научно-практической конференции «Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации» / под ред. Смагина А.В., Хачирова А.В. –М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. С. 123-124.
2. Смагин А.В. Самоспасание пожарного с высоты в условиях, максимально приближённых к реальным // Материалы 6-й международной научно-практической конференции «Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации» / под ред. Коршунова И.В., Серова П.П., Габдуллина В.Б. –М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. С. 141-143.
3. Приказ МЧС России от 09.01.2013 г. № 3 «Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде».

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

**Обоснование применения малочисленными подразделениями
пожарной охраны специальных комплектов для спасения людей
в начальной стадии развития пожара**

А.А. Воронов¹, И.С. Фогилев¹, А.Е. Середа², А.Д. Ищенко¹

¹ Академия ГПС МЧС России

²ГКУ "Противопожарная служба Ямало-Ненецкого автономного округа"

Для обеспечения пожарной безопасности, спасения людей, тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на территориях населенных пунктов с малым количеством жителей созданы и функционируют малочисленные пожарные подразделения. Их основными задачами является спасение людей и имущества при пожарах, оказание первой помощи, а также организация и осуществление тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ. Выполнение вышеуказанных задач, в своем большинстве, невозможно без применения средств индивидуальной защиты органов дыхания.

В настоящее время работы в условиях непригодной для дыхания среде при пожарах возможно проводить только при наличии созданной газодымозащитной службы (ГДЗС), которая должна быть готова к использованию средств индивидуальной защиты органов дыхания. В то же время создание газодымозащитной службы невозможно в силу малочисленности дежурных смен в подразделениях.

В настоящее время МЧС России нормативно определен порядок тушения пожаров в условиях непригодной для дыхания среды, но только при наличии газодымозащитной службы, которая, согласно данному порядку, может быть создана исключительно в подразделениях, имеющих в одном карауле (дежурной смене) 3 и более работников, готовых к использованию средств индивидуальной защиты органов дыхания [2,3].

За период 2016 – 2018 годов в 19-ти сельских населенных пунктах Ямало- Ненецкого автономного округа , где подразделения пожарной охраны не обеспечены СИЗОД и не способны выполнять свою основную задачу по спасению людей, было потушено 95 пожаров (в т.ч. 64 – в жилом секторе), на которых погибли 4 человека (все в жилом секторе) из которых 3 – несовершеннолетние дети, а также получили травмы 13 человек (в т.ч. 10 – в жилом секторе). Таким образом, в среднем, каждый 5-й пожар в жилом секторе связан с трагическими последствиями для здоровья и жизни граждан, которые возможно и нужно минимизировать

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

путем повышения тактических возможностей малочисленных подразделений пожарной охраны при спасении людей на пожарах [5].

Рассмотрим возможные варианты повышения тактических возможностей пожарных подразделений при спасении людей, на примере малочисленных пожарных подразделений, входящих в состав Государственного казенного учреждения «Противопожарная служба Ямало-Ненецкого автономного округа» и экономические стороны для каждого из приведенных вариантов.

По имеющимся в распоряжении специалистов Академии ГПС МЧС России сведениям, в состав противопожарной службы Ямало-Ненецкого автономного округа в настоящее время входят 19 подразделений по охране сельских населенных пунктов автономного округа, в которых ГДЗС не создана, ввиду их малой численности. Кроме того, прибытие дополнительных сил и средств пожарной охраны из соседних населенных пунктов для оказания помощи при тушении пожаров, не возможно, ввиду отсутствия транспортной схемы, либо фактическое время их прибытия превышает допустимое.

Данное обстоятельство делает невозможным производство ряда необходимых действий для обеспечения безопасности людей, которые в безусловном порядке должны выполняться подразделениями пожарной охраны при тушении пожаров в силу требований ст.22 Федерального закона от 21.12.1994 №69- ФЗ «О пожарной безопасности», а именно:

-проникновение в места распространения опасных факторов пожаров, а также опасных проявлений аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций;

-эвакуация (спасение) с мест пожаров, аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций людей и имущества, оказание первой помощи.

Таким образом, одна из основных задач пожарной охраны по спасению людей и имущества при пожарах, оказанию первой помощи, установленная ст.4 вышеназванного Закона на сегодняшний день не может быть реализована в 19-ти населенных пунктах автономного округа, что нарушает принцип равенства прав и свобод человека и гражданина независимо от места жительства, гарантированных ст.19 Конституции РФ.

В 2016 году Академией ГПС России был проведен анализ пожаров в сельских населенных пунктах Ямало-Ненецкого автономного округа, а также исследована организация ГДЗС в пожарных подразделениях [5].

В ходе проведенного анализа был сделан важный вывод: «Решение

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

проблемы спасения людей в условиях непригодной для дыхания среды при тушении пожаров малочисленными пожарными подразделениями возможно, но требует проведения научно-исследовательской работы. Необходимо научное обоснование проблемы и разработка алгоритма ее решения» [5].

Одним из вариантов повышения тактических возможностей пожарных подразделений при спасении людей, является создания ГДЗС в 19-ти подразделениях противопожарной службы автономного округа. По достаточно скромным подсчетам, потребуется введение дополнительной штатной численности в количестве, как минимум, 107 единиц работников, что повлечет увеличение бюджетных затрат на их содержание более, чем на 100 млн. рублей в год (Таблица 1).

Таблица 1. Проект бюджетной сметы на 2020 год (на дополнительную численность 107 ед.)

ПРОЕКТ БЮДЖЕТНОЙ СМЕТЫ НА 2019 ГОД (на дополнительную численность 107 с.д.)												Форма по ОКУД 0501012	Коды
от "10" августа 2018												Дата 10.08.2018	
Получатель бюджетных средств ГКУ "Противопожарная служба ЯНАО"												по ОКПО 92216038	
Распорядитель бюджетных средств Департамента гражданской защиты и пожарной безопасности Ямало-Ненецкого автономного округа												по Перечню (Реестру)	
Главный распорядитель бюджетных средств Департамент финансов Ямало-Ненецкого автономного округа												по Перечню (Реестру)	
Наименование бюджета бюджет ЯНАО												по БК 879	
Единица измерения: руб.												по ОКАТО 71171000000	
(наименование иностранной валюты)												по ОКЕИ 383	
Номер лицевого счета												по ОКВД	
Наименование показателя	Код строки	Рз	ПРз	КЦСР	КВР	КОСТУ	субКОСГУ	Мероприятие (код, наименование)	Тип средств бюджета	Направление (код, наименование)	Сумма		
											в рублях	в валюте	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Заработка плата	1	03	10	092.01.12.470	111			211.00.00		01.01.00	581	68 186 784	
Начисления на выплаты по оплате труда	2	03	10	092.01.12.470	119			213.00.00		01.01.00	581	20 592 409	
Оплата стоимости проезда к месту отпуска и обратно	3	03	10	092.01.12.470	112			212.01.00		01.01.00	581	6 405 546	
Работы и услуги	6	03	10	092.01.12.470	244			226.01.00		01.01.00	581	1 227 076	
Мягкий инвентарь	7	03	10	092.01.12.470	244			340.03.00		01.01.00	581	4 562 908	
Пособия по социальной помощи населению	8	10	03	095.01.2.25010	321			262.01.00		01.01.00	581	1 872 500	
Итого по коду БК (по коду раздела)										Всего		102 847 222	
Руководитель учреждения (уполномоченное лицо)	Директор (положение) (подпись)								В.В. Новиков (расшифровка подписи)			Nомер страницы	
И.о. главного бухгалтера	Д.Е. Васильков (подпись) (расшифровка подписи)											Всего страниц Всего страниц	
Исполнитель	Начальник ФЭО (должность) (подпись)								Д.Е. Васильков (расшифровка подписи)			4-82-44 (телефон)	
"10" августа 2018 г.													

Кроме того, потребуется создание соответствующей инфраструктуры и приобретение дополнительного оборудования на сумму более 150 млн. рублей.

Другим возможным вариантом повышения тактических возможностей пожарных подразделений при спасении людей предполагает научно-техническое обоснование и внедрение специального комплекта для спасения людей для всех 19-ти малочисленных подразделений противопожарной службы автономного

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

округа. Исходя из представленных в Академию ГПС МЧС России данных ориентировочные затраты на выполнение комплекса работ, включая закупку необходимого оборудования не превысят 20 млн. рублей. При этом, для реализации данного проекта не потребуется введение дополнительной штатной численности, что не повлечет регулярного выделения бюджетных средств на ее содержание, а также будет задействована уже существующая инфраструктура. Возможна поэтапная реализация данного проекта[6].

Выводы:

1. Создание ГДЗС в малочисленных подразделений пожарной охраны, охраниющих малые населенные пункты, экономически не целесообразно и практически не осуществимо (даже при введении дополнительной штатной численности), ввиду невозможности подбора кандидатов на службу, соответствующих предъявляемым требованиям по уровню образования, медицинским показателям и т.д., в условиях сложившегося уклада жизни национальных поселков Ямало-Ненецкого автономного округа;
2. В условиях сокращения бюджетных расходов автономного округа, ожидать введения дополнительной штатной численности в малочисленные ПЧ (с целью создания ГДЗС) в ближайшие годы не приходится.
3. Необходимо проведение научно-исследовательской работы по повышению возможностей спасения людей при пожарах малочисленными подразделениями пожарной охраны и всестороннее обсуждение предлагаемого подхода, так как аналогов решения данной проблемы в настоящее время нет.

Список использованных источников

1. Конституция Российской Федерации;
2. Приказ МЧС России от 25 октября 2017 г. № 467 "Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах";
3. Приказ МЧС России от 9 января 2013 г. № 3 "Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде";

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

4. Федеральный закон от 21.12.1994 №69- ФЗ «О пожарной безопасности»;

5. Ищенко А. Д., Середа А. Е., Фогилев И. С., Кармышев Д. С. Возможности спасения людей в непригодной для дыхания среде малочисленными пожарными подразделениями // Технологии техносферной безопасности. Вып. 5 (69). 2016. С. 76-81. <http://academygps.ru/ttb>;

6. Воронов А. А., Ищенко А. Д., Фогилев И. С. Актуальные проблемы спасения людей при пожарах малочисленными пожарными подразделениями и пути их решения // Технологии техносферной безопасности. – Вып. 1 (83). – 2019. – С.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Прогноз среднего времени локализации пожара в Российской Федерации по методу экспоненциального сглаживания с учетом ошибки прошлого периода

И.А. Кайбичев

ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

Экспоненциальное сглаживание (exponential weighted moving average – EWMA) часто используют в математическом прогнозировании [1]. Этот метод применим для прогноза на один временной период вперед. Практика применения в экономике показала его пригодность при медленном темпе роста или убывания прогнозируемой величины [2]. Резкие пики (выбросы) отрицательно сказываются на результатах прогноза. Тем не менее этот метод применялся для оценки обстановки с пожарами [3] и оперативного реагирования [4,5].

Один из недостатков метода EWMA состоит в невозможности учета ошибки прогноза за прошедший период. Эта ошибка фиксируется в момент сравнения прогнозных и фактических значений. Она может оказать влияние на результаты прогноза на следующий период.

Первая попытка учета ошибки прогноза прошлого периода на результаты, полученные в методе EWMA, предпринята на примере прогноза среднего времени прибытия первого пожарного подразделения на пожар [6].

Проведем аналогичное исследование на примере среднего времени локализации пожара. Для этого используем данные 2001-2017 годов [7 – 15].

Модернизация (exponential weighted moving average with error – EWMAWE), предложенная в [6], заключается в добавлении в известную формулу [1] дополнительного члена, связанного с ошибкой прогноза прошлого периода

$$Y_i = \alpha z_{i-1} + 1 + X_{i-1} + \beta \varepsilon_i, \quad (1)$$

Здесь Y_i – прогнозное значение. X_i – известные данные на i период, α – константа ($0 < \alpha < 1$), ε_i – ошибка прогноза прошлого периода, β – константа ($-1 \leq \beta \leq 1$).

В качестве показателя качества прогноза принимали среднее значение квадрата ошибки. Чем меньше это значение, тем лучше прогноз.

В методе EWMA минимум среднего значения квадрата ошибки для городской местности составил 1,02. Он возникал при $\alpha = 0,9999$ [4].

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Средняя величина ошибки равна 0,60. Можно ожидать, что среднее время локализации пожара в городской местности Российской Федерации составит 5,59 мин.

Применение метода EWMAWE дало минимальное значение среднего значения квадрата ошибки для городской местности 0,97. Оно достигнуто при $\alpha = 0,0001$, $\beta = -1$ (Рисунок 1).

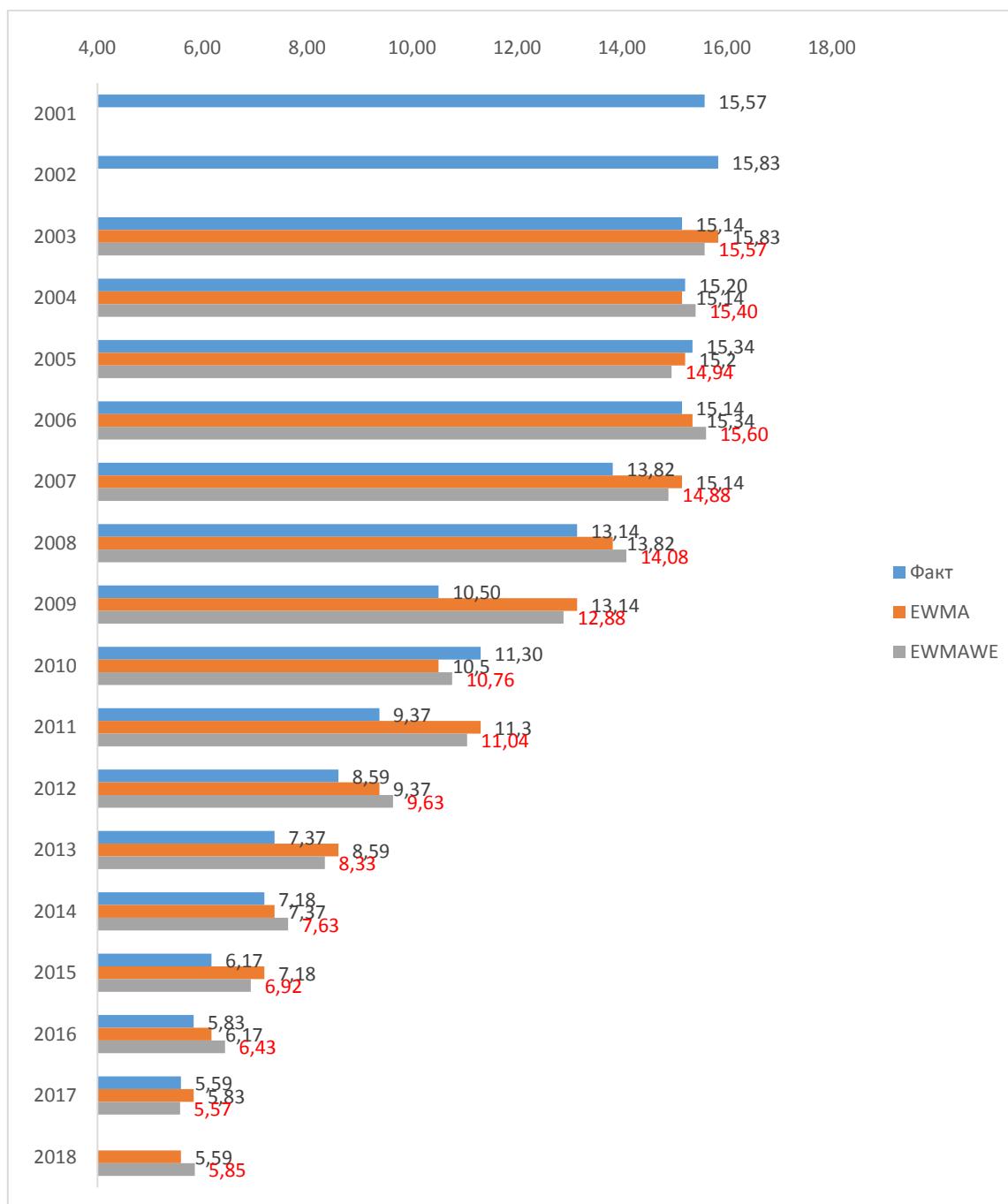


Рисунок 1. Среднее время локализации пожара в городской местности

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Среднее значение ошибки равно 0,67. Прогнозное значение на 2018 год – 5,84 мин. Учет ошибки уменьшил среднее значение квадрата ошибки на 5 %.

Метод EWMAWE показал, что минимальное значение среднего значения квадрата ошибки для сельской местности равно 1,73. Оно достигнуто при $\alpha = 0,999$, $\beta = -0,23359$ (Рисунок 2).

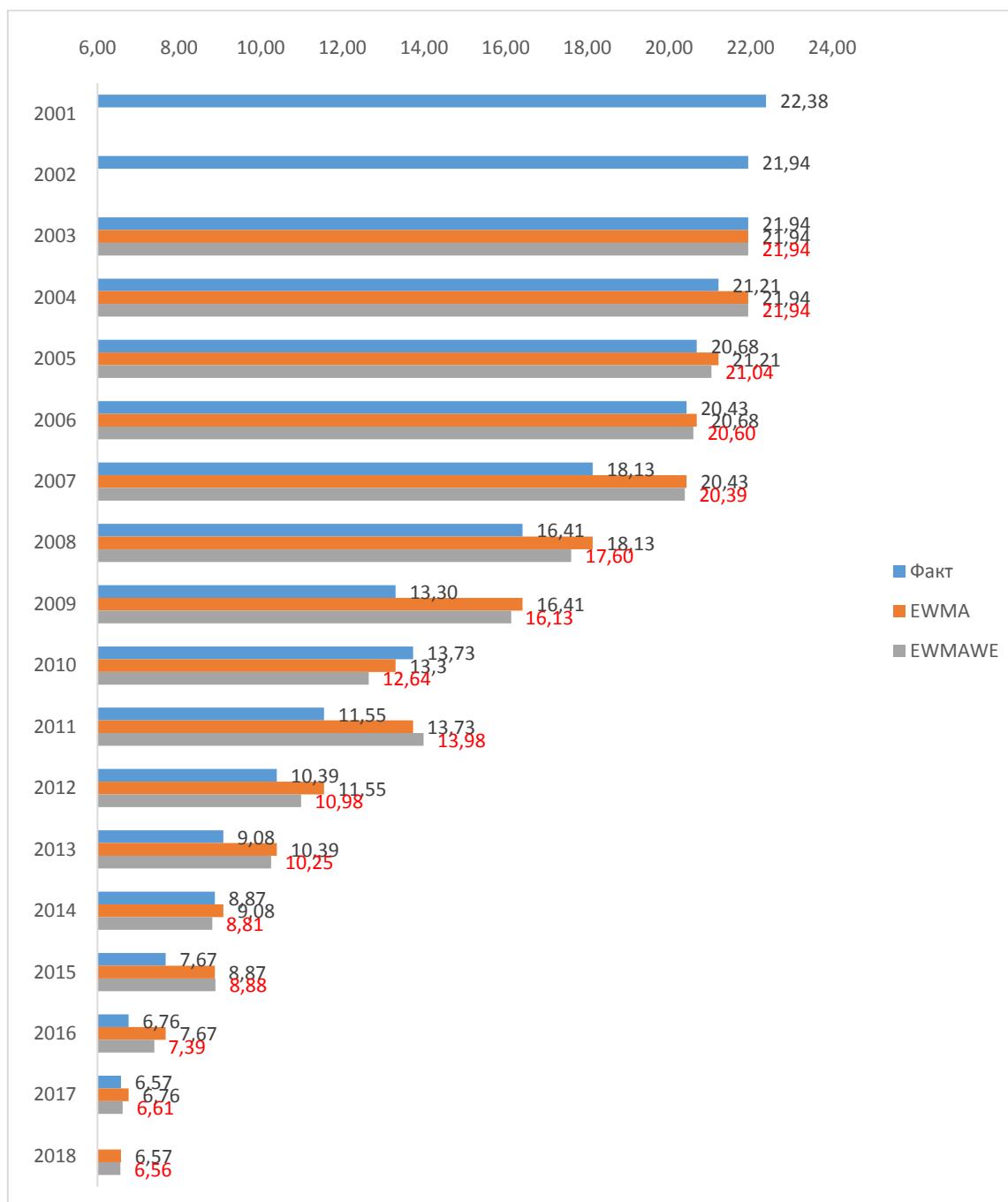


Рисунок 2. Среднее время локализации пожара для сельской местности

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Среднее значение ошибки равно 0,83. Прогнозное значение на 2018 год – 6,56 мин. Учет ошибки увеличил среднее значение квадрата ошибки на 1 %.

Для сельской местности в методе EWMA минимум среднего значения квадрата ошибки для сельской местности равен 1,71. Он возникал при $\alpha = 0,9999$ [5]. Средняя величина ошибки равна 0,90. Можно ожидать, что среднее время локализации пожара в сельской местности Российской Федерации составит 6,57 мин.

В целом учет ошибки прошлого периода при прогнозе среднего времени локализации пожара по методу экспоненциального сглаживания не привел к заметному улучшению качества прогноза.

Отметим, что аналогичный подход при прогнозе среднего времени прибытия первого пожарного подразделения на пожар дал улучшение качества прогноза для городской местности на 25 %, а для сельской на 53 % [6].

Следовательно, результативность метода EWMAWE существенно зависит от исходных данных.

Список использованных источников

1. Box G.E.P., Jenkins G.M., Reinsel G.C., Ljung G.M. Time Series Analysis: Forecasting and Control. - N.Y.: John Wiley and Sons, 2015. - 712 p.
2. Tsay R.S. Analysis of financial time series. – N.Y.: Wiley, 2010. - 715 p.
3. Прогноз обстановки с пожарами в Российской Федерации на 2017 год, предложения по снижению числа пожаров Российской Федерации [Текст]: / А.Г. Фирсов, В.И. Сибирко, Е.С. Преображенская. – Балашиха: ВНИИПО МЧС России, 2017. – 49 с.
4. Кайбичев И.А. Прогноз среднего времени локализации пожара в городской местности Российской Федерации на 2018 год // Сб. материалов VII междунар. научн. семин. «Пожарная безопасность объектов хозяйствования». – Кокшетау: КТИ КЧС МВД РК, 2018. – с. 33-36.
5. Кайбичева Е.И., Кайбичев И.А. Прогноз среднего времени локализации пожара в сельской местности Российской Федерации на 2018 год // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сб. ст. по материалам IX Всерос. науч.-практ. конф. курсантов, слушателей, студентов и молодых ученых с междунар. уч. 19 апр.2018 г. – Воронеж: Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – с. 186-189.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

6. Кайбичева Е.И., Кайбичев И.А. Учет ошибки в методе экспоненциального сглаживания / Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: сб. статей по материалам IX Всерос. науч.-практ. конф. курсантов, слушателей, студентов и молодых ученых с междунар. уч. 27 сент. 2018 г. / Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. – Воронеж, 2018. - с. 310 – 313.
7. Пожары и пожарная безопасность в 2005 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Н.П. Копылова. – М.: ВНИИПО, 2006. – 139 с.
8. Пожары и пожарная безопасность в 2010 году: Статистический сборник. Под бщей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2011. – 140 с.
9. Пожары и пожарная безопасность в 2011 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2012. – 137 с.
10. Пожары и пожарная безопасность в 2012 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2013. – 137 с.
11. Пожары и пожарная безопасность в 2013 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2014. – 137 с.
12. Пожары и пожарная безопасность в 2014 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. – М.: ВНИИПО, 2015. – 124 с.
13. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. – М.: ВНИИПО, 2016. – 124 с.
14. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2017. – 124 с.
15. Данные по пожарам в субъектах Российской Федерации за 12 мес. 2017 г. [Электронный ресурс] / Статистика пожаров РФ 2017. Электронная энциклопедия пожарной безопасности. – Режим доступа: wiki-fire.org.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

**Вопросы конструирования корпусов спасательных судов
МЧС России**

В.А. Калинин, Н.Н. Копейкин

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В настоящее время назрела необходимость обеспечения аварийно-спасательной службы МЧС на водных объектах России современными высокоскоростными и мореходными судами, способными оперативно реагировать на чрезвычайные ситуации, возникающие на речных, озерных и прибрежных морских районах, а также на береговых зонах побережий этих водных объектов [1].

Для этого является актуальной постановка вопроса о необходимости рассмотрения комплекса требований к конструкциям спасательных судов МЧС, их мореходным качествам, техническому, навигационному и спасательному обеспечению, определению (или разработке) обязательных норм снабжения этих судов в зависимости от особенностей различных акваторий их действия, а также обеспеченности этих районов местами укрытий, портами и гаванями, т.е. для последующей разработки «Правил классификации, постройки и обеспечения эксплуатационной безопасности спасательных судов МЧС России». Требования указанных Правил должны быть применимы к корпусам судов, судовым механизмам, устройствам, оборудованию судов, материалам, использующимся при их строительстве, а также испытаниям самих судов, их механизмов и оборудования, документация на которые предъявляется на рассмотрение в Инспекцию по спасательным судам МЧС России после вступления в силу разработанных Правил.

В 2019 г. Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России начал разработку этого направления в рамках НИР.

Основными задачами, которые должны быть решены в ходе выполнения НИР, являются:

- анализ нормативно-технической документации в области надзорной деятельности за спасательными судами МЧС России на стадиях их проектирования и постройки;
- разработка проекта Правил классификации, постройки и обеспечения эксплуатационной безопасности спасательных судов МЧС России.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Актуальность проведения данной работы объясняется отсутствием научно-обоснованной системы норм и правил постройки спасательных судов МЧС и их эксплуатации.

Научная новизна работы заключается в обосновании принципов и конструктивных особенностей построения спасательных судов МЧС и их комплектации специализированными средствами спасения.

Для разработки проекта Правил классификации, постройки и обеспечения эксплуатационной безопасности спасательных судов МЧС России используются, в том числе, требования и рекомендации конвенции SOLAS-74, Международного кодекса по спасательным средствам изд. 1996 г. и других руководящих документов, в частности [2].

Основной целью разработки указанных Правил является создание комплекса единых требований по обеспечению безопасности и защиты жизни людей, находящихся на судах. Эти Правила распространяются на конструкции спасательных судов МЧС, их двигательные установки, оборудование и снабжение, их остойчивость и управляемость, а также на эксплуатацию этих судов.

Конструкторы и строители при разработке и создании новых спасательных судов должны учитывать ожидаемые районы действий этих судов и условия плаваний в этих районах. Они, а также ремонтные службы и судовладельцы должны принимать все необходимые меры к тому, чтобы быть уверенными в том, что все материалы, приборы и оборудование, примененные или установленные на их судах в соответствии с разрабатываемыми Правилами, пригодны для использования в конкретных условиях эксплуатации именно этих судов с точки зрения их прочности, надежности, состава использованных материалов, места и способа их установки или расположения на судне.

Если традиционная технология производства отсутствует, но при этом предлагается новая, эта новая технология также должна быть обеспечена соответствующим описанием, позволяющим производить необходимые оценки новых материалов или изделий, получающихся в результате использования новых технологий и способов производства.

В разделе «Корпус» должны рассматриваться:

- общие вопросы расчетов корпусов спасательных судов, их отдельных узлов и сборок,
- вопросы по обеспечению прочностей корпусов, определения различного рода внешних и внутренних нагрузок, как во всем корпусе, так и в отдельных его узлах и элементах корпусного набора,
- методические рекомендации по расчетам общей и местной прочности корпусов судов.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

- вопросы и требования по расчетам и проектированию, размерам различных элементов корпусных конструкций судов из различных материалов.

Организационно-технические положения

Требования и рекомендации Правил распространяются на спасательные суда длиной от 8 м до 25 м сварных конструкций из стали и легких сплавов, а так же на суда, изготовленные из стеклопластиковых материалов.

Выполнение требований Правил обязательно при, проектировании и постройке спасательных судов, а так же в процессе их эксплуатации в той мере, в которой они соответствуют практическим условиям на акваториях районов действий этих судов.

Расчетная схема проектирования корпусов спасательных судов, на которые распространяются Правила, представлена на рис. 1. Схемой предусматривается, что процесс проектирования корпусных конструкций должен состоять из двух стадий – предварительного проектирования (аванпроекта) и рабочего проектирования корпуса спасательного судна.

До начала проектных работ на стадии разработки Технического задания на проектирование судна, известны ориентировочные значения главных размерений будущего спасательного судна, количества и виды основных механизмов, их мощностей и ориентировочные варианты расположений этих механизмов на судне. Предварительное проектирование обеспечивает определение или/и уточнение общего расположения оборудования на судне, размер шпации и другие важные конструктивные элементы, а значит определяет размеры основных конструктивных элементов корпуса судна. Рабочее проектирование определяет детально все подробности проекта с учетом всех ограничений, окончательные размеры всех узлов и конструкций корпуса (связей, рам, книц, вырезов, подкреплений и т.д.)

Технические проекты судов, изготовленные в соответствии с Правилами должны согласовываться и одобряться Наблюдающей организацией.

На суда, строящиеся по проектам согласованным с другими организациями до введения в действие Правил, требования Правил распространяются в той мере, которая не противоречит требованиям тех Правил, которые действовали в момент согласования проектов судов или не превышает требований прежних Правил.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

На суда, находящиеся в эксплуатации или ремонте, распространяются требования Правил, по которым эти суда были построены.

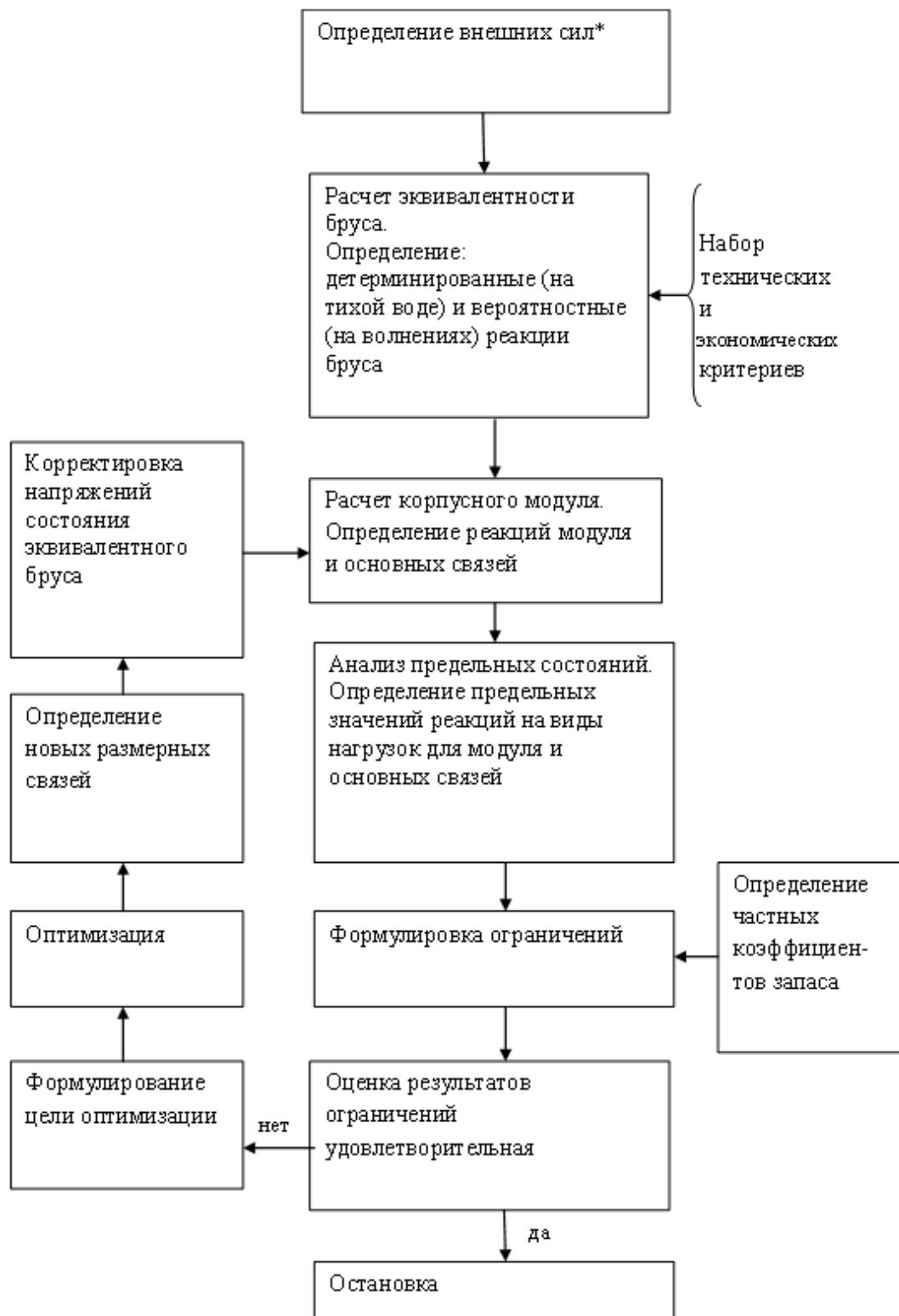


Рисунок 1. Схема расчетного метода проектирования корпусов судов

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

На суда, корпуса которых подвергаются переоборудованию и усовершенствованию, требования Правил должны распространяться в той мере, насколько это целесообразно и технически обосновано.

Наблюдающая организация имеет право потребовать полного или частичного распространения положений Правил на суда, находящиеся в процессе постройки и в эксплуатации.

Наблюдающая организация имеет право предъявлять дополнительные требования обусловленные особенностями конструкции корпуса спасательного судна или изменившимися условиями его эксплуатации.

Наблюдающая организация имеет право допускать или отвергать отступления от требований Правил при наличии соответствующих необходимых обоснований с расчетами, результатами испытаниями или практикой эксплуатации судна или ряда судов.

Функциональные требования к спасательным судам

При разработке новых проектов спасательных судов или модернизации судов при проведении капитальных ремонтных работ необходимо учитывать следующие требования общего характера:

1. Корпуса водоизмещающих спасательных судов должны иметь такую конструкцию, чтобы нижняя (самая глубокопогруженная) точка подводной части корпуса, находилась в кормовой части корпуса судна. Если кормовая часть корпуса оканчивается транцевой доской, то нижняя точка должна находиться в районе стыка киля и ахтерштевня, если же транцевой доски нет, то нижняя точка должна находиться в районе пересечения проекции оси баллера на ДП и нижней кромки киля. Нижние точки окружностей, описанных около винтов, а также самые нижние (глубокопогруженные) точки перьев рулей должны быть выше самой нижней точки подводной части корпуса на 150-200 мм.

2. Корпуса спасательных судов, основное назначение которых спасение людей на воде, должны иметь достаточно большое отношение ширины к высоте надводного борта, а так же высоко поднятый основной пост (рубку) управления судном. Для повышения безопасности швартовки к бедствующим судам на внешних сторонах надводных бортов могут устанавливаться мягкие надувные емкости, таких размеров и прочности, которые позволяли бы ходить по ним людям, а также позволяли бы использовать их в качестве кранцев, даже при большом волнении. Прочность и жесткость корпусов при этом должна обеспечиваться жесткостью днища и основным набором корпуса судна.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

3. Размеры корпусов спасательных судов открытых районов действия, должны обеспечивать возможность приема на борт дополнительного количества пассажиров с аварийных судов с обеспечением этих людей, на время перехода до мест их высадки, всем жизненно необходимым и медицинской помощью.

4. Корпуса спасательных судов должны иметь такую форму и внутреннее насыщение оборудованием, которые обеспечивали бы им повышенную устойчивость при различных весовых нагрузках и повышенными способностями для маневрирования при больших углах залиивания по сравнению с традиционными коммерческими судами аналогичных размеров.

5. Для увеличения функциональных возможностей спасательные суда должны иметь две устойчивых скорости движения: высокой скоростью, необходимой для быстрого прибытия к месту аварийного происшествия и крейсерской (экономической), необходимой для возвращения с места аварии с увеличившейся весовой нагрузкой или, имея на буксире аварийный плавучий объект.

6. Проектная автономность плавания этих судов по топливу, питьевой воде и предметам жизнеобеспечения людей должна быть согласована с размерами районов их действий с учетом погодных условий в этих районах.

7. Эти суда должны иметь кроме судоводительского оборудования и оборудования по поиску аварийных объектов, обеспечивающие их работоспособность в любых экстремальных условиях районов действия судов (шторм, плохая видимость, низкая температура воздуха, снегопад, задымленность и т.п. условия), усложняющих обстановку.

Корпуса спасательных судов должны позволять размещение всего необходимого оборудования по жизнеобеспечению экипажей и спасенных с аварийных судов людей.

8. Для повышения функциональных возможностей эти суда должны быть оснащены аварийно-спасательным и другим специальным оборудованием, особенно суда, действующие в районах мало оборудованных местами безопасных стоянок, гаванями и портами, т.е. в устьевых районах больших рек и прибрежных акваторий морей.

9. Дежурные экипажи спасательных судов дальнего действия должны быть укомплектованы людскими составами с высокой степенью взаимозаменяемости их членов.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Выходы:

Применение разработанных Правил позволит обеспечить унифицированность изготовления спасательных средств широкого назначения для различных районов их эксплуатации.

Список использованных источников

1. Калинин В.А., Рекунов С.Г. Вопросы создания и обоснования требований к спасательным судам МЧС России // Совершенствование работы в области безопасности людей на водных объектах при проведении поисковых и аварийно-спасательных работ: матер. междунар. науч.-практ. конф. 18-20 сентября 2012 г. – Вытегра, 2012. - С. 14-19.
2. «Правила классификации, постройки и обеспечения эксплуатационной безопасности судов, поднадзорных ГИМС РФ» в 3-х т., 2004 г.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

**Рукавные катушки давления с полужесткими напорными
пожарными рукавами для противопожарной защиты объектов**

В.Н. Козырев, С.М. Ртищев, М.В. Илеменов, А.И. Ермолаев

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Рукавные катушки давления с полужесткими напорными пожарными рукавами наряду с традиционными плоско-складывающимися напорными пожарными рукавами широко применяются за рубежом для подачи огнетушащих веществ к очагу пожара. Полужесткие напорные пожарные рукава (далее – полужесткие рукава) используются на рукавных катушках с постоянным соединением с источником подачи огнетушащих веществ под давлением.

В России рукавные катушки с полужесткими рукавами успешно применяются составе оборудования основных пожарных автомобилей и пожарных автомобилей первой помощи.

В системе внутреннего противопожарного водопровода, как часть системы пожаротушения зданий и сооружений полужесткие рукава и рукавные катушки в нашей стране применяются крайне мало.

По сравнению с плоско-складывающимися рукавами, они обладают рядом преимуществ:

- заполняются огнетушащим веществом под необходимым для тушения давлением, находясь в свернутом (намотанном на катушку или барабан) положении, тем самым, обеспечивая работоспособность рукавной линии еще до ее полного разворачивания;
- имеют длину до 100 м без промежуточных соединений, что позволяет быстро прокладывать рукавную линию необходимой длины;
- по сравнению с плоско складывающимися рукавами, отсутствует явление перегиба рукава с потерей напора при подаче огнетушащего вещества в рукавную линию;
- обладают простотой и удобством применения, в частности, могут использоваться даже неподготовленными людьми.

В настоящее время проходит процедуру утверждения в Росстандарте проект стандарта ГОСТ Р «Техника пожарная. Рукава пожарные напорные полужесткие. Общие технические требования. Методы испытаний».

Проект национального стандарта на полужесткие рукава является не эквивалентным (NEQ) по отношению к следующим международным стандартам:

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

- EN 694-2007 «Рукава пожарные. Рукава полужесткие для стационарных систем»;

- DIN EN 1947-2007 «Рукава пожарные. Полужесткие напорные рукава и рукава в сборе для насосов и автомобилей».

В указанном проекте стандарта определены общие технические требования и методы испытаний к полужестким рукавам.

Полужесткие рукава малого давления (РМД), предназначенные для стационарных систем пожаротушения зданий и сооружений с внутренним противопожарным водопроводом (ВПВ), подразделяются в зависимости от рабочего давления, которое должно варьироваться от 0,7 до 1,2 МПа.

Номинальные и внутренние диаметры полужестких рукавов для стационарных систем пожаротушения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Номинальный диаметр рукава, DN	Внутренний диаметр рукава, мм	
	Номин.	Пред. откл.
20	19	+1,0 -0,5
25	25	±1,0
32	33	+1,5 -1,0

С утверждением стандарта на полужесткие рукава возникает необходимость разработки нормативных требований к рукавным катушкам с полужесткими рукавами.

В качестве основы для разработки требований к рукавным катушкам, с учетом целей гармонизации национальных стандартов с зарубежными, предлагается использовать EN 671-1 «Стационарные установки пожаротушения. Рукавные системы. Рукавные катушки с полужестким рукавом».

Актуальность использования EN 671-1 определяется развитием строительства зданий и сооружений повышенной этажности, большей протяженности по занимаемой площади. В данных условиях актуальность приобретает применение первичных средств пожаротушения на ранней стадии возгорания.

Рукавные катушки давления представляют собой устройство, обеспечивающее прокладку рукавной линии под избыточным давлением внутри рукава и состоящее из запорного устройства, барабана и намотанного на него полужесткого напорного пожарного рукава с ручным

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

пожарным стволом или распылителем. Полужесткий пожарный рукав присоединен к узлу катушки, который обеспечивает герметичность соединения под избыточным давлением при вращении барабана катушки (рисунок 1).



Рисунок 1 – Рукавная катушка давления подсоединенена к клапану пожарному запорному

Рукавные катушки могут быть на ручном или автоматическом пуске воды. На рисунке 1 показана рукавная катушка на ручном пуске, осуществляемом за счет вращения маховика запорного клапана. Рукавные катушки на автоматическом пуске оборудованы автоматическим клапаном, который открывается после трех или четырех оборотов рукавной катушки.

Рукавные катушки позволяют развертывать рукавную линию одним человеком. Для человека, применяющего рукавную катушку, не требуется специальной физической подготовки, достаточно простого ознакомительного инструктажа о приведении в действие устройства и техники безопасности тушения возгораний на начальной стадии.

Длина полужесткого пожарного рукава на рукавной катушке по ЕН 671-1 может достигать 30 м, что значительно превышает длину обычных плоско складывающихся напорных пожарных рукавов, составляющую от 10 до 21 м. Вместе с тем конструкция полужесткого рукава позволяет прокладывать рукавную линию в удаленные трудно доступные помещения, что повышает эффективность тушения возгораний с помощью рукавных катушек.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Технические характеристики рукавных катушек по герметичности и прочности при испытательном и минимальном разрывном гидравлических давлениях, установленные в стандарте EN 671-1, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номинальный, диаметр рукава	Рабочее давление, МПа	Испытательное давление, МПа	Минимальное разрывное, МПа
20	1,2	1,8	3,0
25	1,2	1,8	3,0
32	0,7	1,05	1,75

Рабочее давление для рукавных катушек номинальными диаметрами 20, 25 составляет 1,2 МПа. Внутренний противопожарный водопровод согласно Своду правил СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности» рассчитан на максимальное давление 0,9 МПа. Запас прочности рукавных катушек к воздействию гидравлического давления позволит применять их в системах, обеспечивающих подачу огнетушащих веществ при рабочем давлении, превышающем давление в сети противопожарного водопровода.

Минимальный расход воды через рукавную катушку в зависимости от диаметра насадка ствола, приведен в таблице 3.

Таблица 3

Диаметр насадка, мм	Расход, л/с при давлении МПа		
	0,2	0,4	0,6
4	0,2	0,3	0,37
5	0,3	0,43	0,52
6	0,4	0,57	0,68
7	0,51	0,73	0,88
8	0,65	0,93	1,13
9	0,77	1,1	1,33
10	0,98	1,4	1,70
12	1,5	2,13	2,6

В СП 10.13130.2009 не приведены требования к рукавным катушкам, а также характеристик расходов, тем самым отсутствуют параметры для проектирования и расчета внутреннего противопожарного водопровода зданий сооружений.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

В стандарте EN 671-1 приводятся данные по дальности эффективной подачи струи для стволов рукавных катушек при минимальном давлении 0,2 МПа:

- для сплошной струи – 10 м;
- для плоского распыления – 6 м;
- для конического распыления – 3 м.

Плоское распыление предназначено для создания водяной завесы и может применяться на путях эвакуации для защиты людей от огня, лучистой энергии, дыма и токсичных газов.

В целях повышения противопожарной защиты объектов целесообразно предусмотреть в СП 10.13130.2009 применение рукавных катушек с полужесткими рукавами с включением ряда требований по напорно-расходным характеристикам, дальности эффективной подачи струи, например, на основе характеристик рукавных катушек EN 671-1.

Изучение информационных материалов в сети интернет по рукавным катушкам показало, что рукавные катушки в зданиях и сооружениях применяются не только для подачи водяных струй, но и для подачи пены. Емкости с пенообразователем размещаются, как правило, в специальных оборудованных пожарных шкафах.

Стандартизация рукавных катушек, принятая в странах Евросоюза, позволяет размещать и применять эти устройства пожаротушения в зданиях и сооружениях, что повышает их пожарную безопасность.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

**Причины и последствия возникновения чрезвычайных ситуаций
при транспортировке нефтепродуктов в Ленинградской области**

A. Крамская, В.Ф. Щётка, А.И. Сапелкин

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В рамках данной статьи на основании статистических данных и характеристик происшествий, оценивается риск возникновения аварий, вызванных разливом нефти и нефтепродуктов при транспортировке в Ленинградской области.

Таблица – Перечень ЧС на объектах транспортировки нефтепродуктов в Ленинградской области, начиная с 2005 года и заканчивая 2018 годом.

№	Дата происшествия	Место происшествия	Характеристика происшествия	Количество пострадавших и/или погибших	Причины происшествия	Последствия
1	28.03.2005	Ленинградская область, Октябрьская ж/д	Столкновение грузовых составов.	Пострадал машинист одного из составов	Халатность локомотивной бригады поезда № 1535	Опрокидывание 13 цистерн с мазутом.
2	25.11.2009	Ленинградская область, р. Назия	Незначительный разлив нефтепродуктов	-	Незаконная врезка в Балтийскую трубопроводную систему	На водоеме образовалась маслянистая пленка
3	26.05.2011	Ленинградская область, Всеволожский район, близ г. Сертолово	Криминальная врезка с отводом длиной более 1000 метров на 957 км магистрального нефтепродуктопровода «Второво - Приморск», участок «Невская-Приморск», эксплуатируемый ООО «Балтранснефтепродукт».	-	Незаконная врезка в трубопроводную систему	Загрязнение грунта 5м x18м в прибрежной зоне (в 2 метрах) от р.Харвази. Попадание нефтепродукта (дизельного топлива) в реку отсутствует
4	14.10.2011	Ленинградская область, п.Медное	Утечка нефти	-	Врезка злоумышленников в нефтепровод ООО «Балтранснефтепродукт»	Постепенное впитывание в почву нефтепродуктов

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

Продолжение таблицы

5	13.05.2012	Ленинградская область, Киришский район	Авария на нефтепроводе	-	Нарушение герметичности задвижки	В р.Пчевжа попало 50 кубометров нефтепродуктов . Площадь разлива составляет около 400 кв.м.
6	14.05.2012	Ленинградская область, р. Пчевжа	Авария на нефтепродуктопроводе ООО "Балтнефтепровод" на территории Новгородской области (на 387 км)	-	Нарушение герметичности задвижки трубопровода, находящейся в районе д. Дуброво Любытинского р-на Новгородской области	Нефть попала в р.Пчевжа
7	17.11.2014	Ленинградская область, Тосненский район, п.Любань,р.Тигода	Злоумышленники разгерметизировали отвод незаконной врезки в магистральный нефтепродуктопровод «Кириши-Санкт-Петербург»	-	Незаконное подключение к нефтепродукто проводу	Сплошная пленка нефтепродуктов на водной поверхности р.Тигода, объем дизельного топлива, попавшего на поверхность воды, составил 3,5 кубометров.
8	17.06.2015	Ленинградская область, Всеволожский район,д.Ватер мягиво.	Утечка нефти из нефтепровода ООО «Транснефть-Балтика»	-	Несанкционированная врезка в нефтепродукто провод.	Загрязнение нефтью р.Охта
9	14.08.2015	Ленинградская область, р.Тигода	Разлив нефтепродуктов из нефтепровода «Кириши – Приморск»	-	Врезка в нефтепровод «Кириши – Приморск»	Нефтяное загрязнение водной поверхности р.Тигода
10	04.04.2016	Ленинградская область, Тосненский район,н.п.БольшаяКунесть и н.п.Дроздово, р.Тосна	Нефтеразлив на водоеме	-	Незаконная врезка в трубопровод «Транснефт»	Покрытие водоема нефтяной пленкой
11	26.02.2018	Ленинградская область, п. Пихтовое	ДТП с последующим опрокидыванием бензовоза	-	Водитель бензовоза не справился с управлением	500 литров нефти попали в Финский залив

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

Продолжение таблицы

12	11.09.2018	Ленинградская область, Выборгский район, мост через р.Вуокса	ДТП с последующим опрокидыванием бензовоза	1 погибший-водитель	Водитель бензовоза не справился с управлением	Вытекание нефтепродукта на грунтовую поверхность и частично на акваторию реки Вуокса
----	------------	--	--	---------------------	---	--

Основными причинами аварий на линейном нефтепроводе при транспортировке нефтепродуктов в Ленинградской области в соответствии со статистическими данными (см. табл.) являются аварии по причине несанкционированных в него врезок, нарушения работы технического оборудования нефтепроводов с утечкой нефти и нефтепродуктов и с последующим загрязнением почвы и ближайших водоемов.

В связи с большим наличием водных акваторий в Ленинградской области аварии на объектах транспортировки нефтепродуктов представляют, прежде всего, экологическую опасность.

В последнее время увеличилась частота аварий при транспортировке нефтепродуктов автомобильным транспортом. Причиной данных происшествий является человеческий фактор - неподготовленность, некомпетентность сотрудников, перевозящих опасные грузы.

В целях минимизации риска возникновения аварий на объектах транспортировки нефтепродуктов в Ленинградской области необходимо соблюдать правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом, утвержденные Приказом Министерства транспорта РФ от 08.08.1995 г. №73, приказ Ростехнадзора от 02.08.2018 №330 об утверждении Руководства по безопасности «Техническое диагностирование трубопроводов линейной части и технологических трубопроводов магистральных нефтепроводов и нефтепротопроводов». Сотрудники МЧС России при ликвидации последствий аварий с разливом нефтепродуктов должны руководствоваться Постановлением Правительства РФ от 21.08.2000 №613 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов».

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

Список использованных источников

1. Информационный ресурс компании Esri CIS. [Электронный ресурс]: Общая информация. Режим доступа: <https://www.esri-cis.ru/about/major-clients/>(дата обращения: 28.11.2018 г.).
2. Приказ Ростехнадзора от 02.08.2018 №330 об утверждении Руководства по безопасности «Техническое диагностирование трубопроводов линейной части и технологических трубопроводов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов».
3. Постановление Правительства РФ от 21.08.2000 №613 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов».

**Резервы по предупреждению и ликвидации чрезвычайных
ситуаций и последствий стихийных бедствий**

O.B. Кружкова, Е.С. Кузнецова, Т.Н. Соловьева

Академия ГПС МЧС России

Резервы - это материальные и финансовые ресурсы, не используемые в текущей деятельности и сохраняемые для их привлечения в условиях чрезвычайных обстоятельств, ухудшения состояния экономики и т.п. [1] Они являются базовым элементом, от сбалансированного планирования которого зависят сроки ликвидации, и как следствие размер причиненного ущерба от ЧС.

Создание резервов финансовых и материальных ресурсов, являющихся важным составным элементом РСЧС, для ликвидации чрезвычайных ситуаций на всех уровнях ведется в соответствии с Федеральным законом от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», Постановлением Правительства Российской Федерации от 10 ноября 1996 г. №1340 «О порядке создания и использования резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», от 30 декабря 2003 г. №794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» и издаваемыми в соответствии с ними нормативными правовыми документами ФОИВ, ОИВ субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций.

Основная задача данных резервов [2]:

- экстренное привлечение необходимых средств при возникновении ЧС;
- оперативное оказание помощи пострадавшим территориям и населению;
- уменьшение негативных последствий;
- спасение человеческих жизней.

Резервы финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций созданы во всех субъектах Российской Федерации. Сведения об их размере на территории Российской Федерации в период с 2013 по 2017 гг. представлены на рисунках 1, 2. [2-6]

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

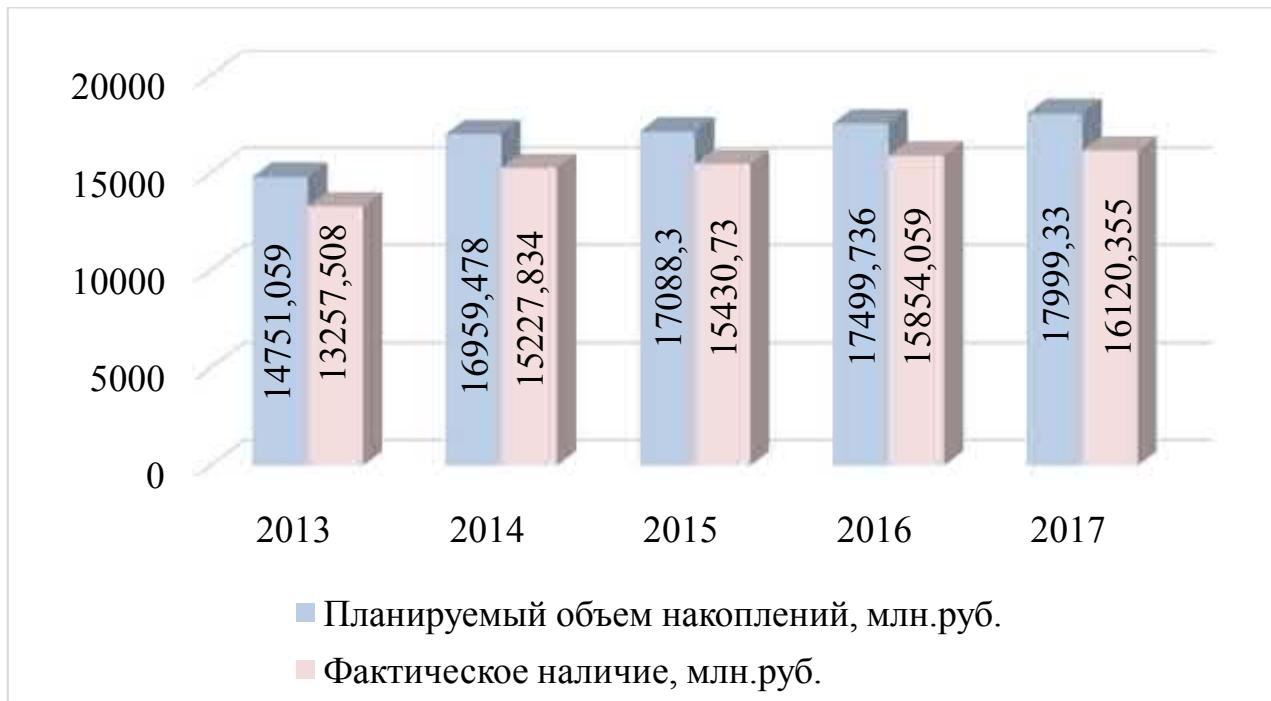


Рисунок 1 – Резервы материальных ресурсов РФ для ликвидации ЧС в период 2013-2017 гг.

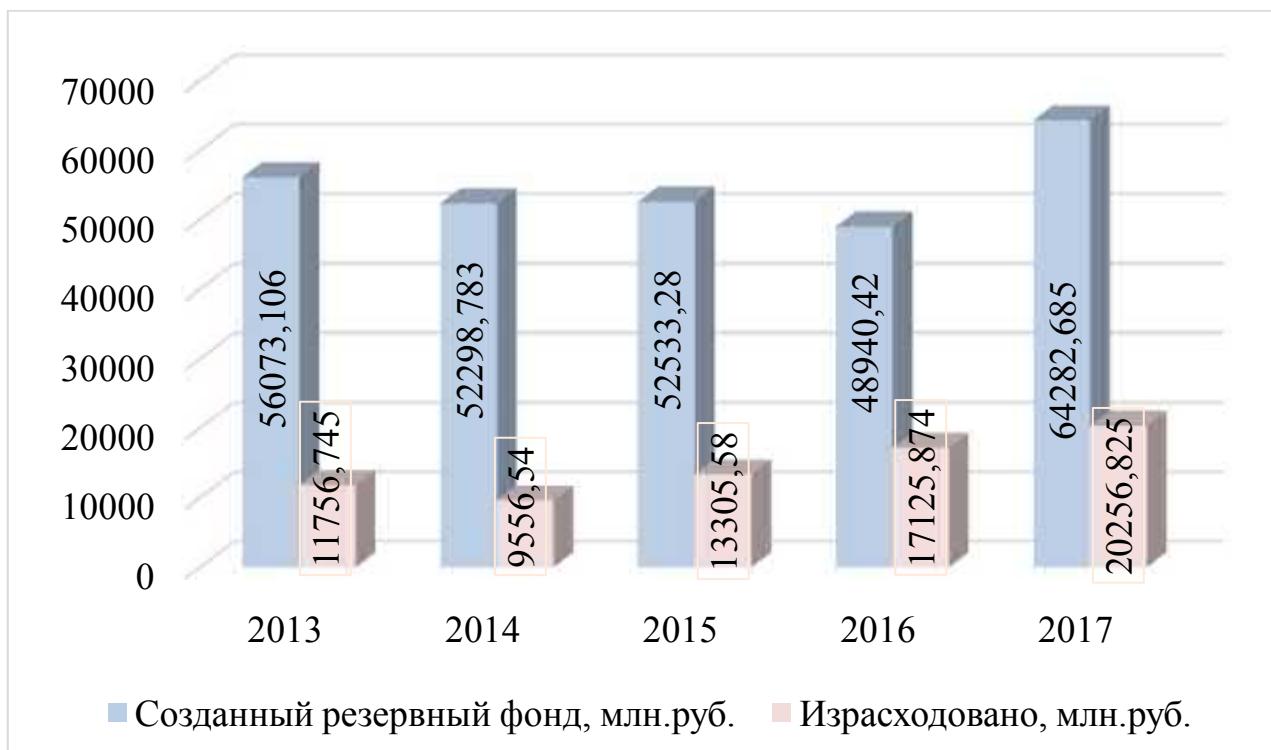


Рисунок 2 – Резервы финансовых ресурсов РФ для ликвидации ЧС в период 2013-2017 гг.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Объем фактических резервов материальных ресурсов составляет 90% от запланированного, а в расчете на душу населения данный показатель в период наблюдения составляет от 92,5 до 109,8 рублей. Показатель резервов финансовых средств на душу населения менялся в диапазоне 333,96 – 437,88 руб./чел.

Рассмотрим основные параметры выделения бюджетных ассигнования из резервного фонда федеральным органам исполнительной власти и органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

В случаях, когда средств федерального бюджета или бюджета субъекта РФ оказывается недостаточно для ликвидации ЧС, федеральные органы исполнительной власти и органы исполнительной власти субъекта РФ могут обращаться в Правительство РФ с целью получения бюджетных ассигнований из резервного фонда.

Пункт 9 правил выделения бюджетных ассигнований из резервного фонда Правительства РФ по предупреждению и ликвидации ЧС и последствий стихийных бедствий [7] говорит о том, что рассмотрение вопросов о выделении бюджетных ассигнований из резервного фонда и внесение по результатам их рассмотрения в Правительство Российской Федерации соответствующих предложений осуществляются по поручению Председателя Правительства Российской Федерации или одного из заместителей Председателя Правительства Российской Федерации.

Для обоснования необходимых бюджетных ассигнований федеральные органы исполнительной власти и органы исполнительной власти субъекта РФ готовят в МЧС России документы, которые подтверждают объем запрашиваемых бюджетных ассигнований. Расчет ведется на основе данных о количестве погибших и травмированных, размере фактически понесенного материального ущерба, а также необходимого объема денежных средств на ликвидацию ЧС или террористического акта. Обратиться с просьбой о выделении дополнительных бюджетных ассигнований из резервного фонда Правительства РФ по предупреждению и ликвидации ЧС и последствий стихийных бедствий необходимо не позднее одного месяца со дня возникновения ЧС. Документы оформляются в соответствии с Приказом МЧС России от 29 августа 2014 г. N 470 "Об утверждении Порядка подготовки документов для обоснования размеров запрашиваемых бюджетных ассигнований из резервного фонда Правительства

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Российской Федерации по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и последствий стихийных бедствий" и Методическими рекомендациями по оформлению дополнительных документов для рассмотрения вопроса о выделении бюджетных ассигнований из резервного фонда Правительства Российской Федерации по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и последствий стихийных бедствий №2-4-87-24-7 от 3 октября 2014 г.

После принятия Правительством Российской Федерации решения о выделении бюджетных ассигнований из резервного фонда, бюджет субъекта Российской Федерации, обращавшийся с просьбой о выделении дополнительных бюджетных ассигнований, в срок не позднее десяти дней получает перечисление межбюджетного трансфера на сумму 30% от объема, предусмотренного в решении Правительства РФ. Для получения оставшихся средств из резервного фонда необходимо дождаться подтверждения документов, служащих обоснованием выделения бюджетных ассигнования, которые Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий передает в Министерство финансов Российской Федерации [8]. Учет и контроль за целевым использованием выделенных финансовых ресурсов осуществляют МЧС России.

Отчет об использовании бюджетных ассигнований резервного фонда высшего исполнительного органа государственной власти (ВИОГВ) субъекта Российской Федерации включается в состав приложений к годовому отчету об исполнении бюджета субъекта Российской Федерации. При этом содержание отчета должно обеспечивать представление информации об объемах расходов за счет резервного фонда ВИОГВ (Резервных фондов ВИОГВ) и направлениях использования бюджетных ассигнований.

Финансирование расходов, связанных с материальными ресурсами для ликвидации чрезвычайных ситуаций, осуществляется за счет собственных средств эксплуатирующего предприятия. Объем и номенклатура материально-технических резервов для ликвидации ЧС отражены на рисунке 3.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»



Рисунок 3 – Номенклатура материально-технических резервов для ликвидации ЧС

Указанные резервы предприятий создаются на основе отчислений для локализации и ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций и приобретения необходимых материалов и оборудования по истечению сроков годности или эксплуатации. Необходимый запас средств для ликвидации последствий аварии хранится на складах.

По данным МЧС России на данный момент сформирован недостаточный уровень материальных и финансовых ресурсов для ликвидации ЧС в субъектах РФ [9], поэтому данная работа должна быть продолжена.

Таким образом, механизм выделения бюджетных ассигнований из средств резервного фонда следующий: согласно классификации ЧС или террористического акта определяется бюджет финансирования, готовятся соответствующие обращения, выделяется часть средств для обеспечения неотложных нужд, далее, под эгидой МЧС России готовятся обоснования размеров бюджетных ассигнований, необходимых для восстановления жизнеобеспечения населения и обеспечения выплат единовременных пособий.

Список используемых источников

1. Внешнеэкономический толковый словарь. — М.: ИНФРА-М, Термика. И. П. Фаминский. 2001г.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

2. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2017 году» / – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018, 376 с.

3. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2016 году» / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2017, 360 с.

4. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2015 году» / — М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016, 390 с.

5. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2014 году» / — М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015, 350 с.

6. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2013 году» / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2014, 344 с.

7. Постановление Правительства РФ от 15 февраля 2014 г. №110 «О выделении бюджетных ассигнований из резервного фонда Правительства Российской Федерации по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и последствий стихийных бедствий» (с изменениями и дополнениями)

8. Кружкова О. В., Кузнецова Е. С. Влияние последствий чрезвычайных ситуаций на экономику региона России // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2017. – № 4. – С. 67–70. DOI: 10.25257/FE.2017.4.67-70.

9. «Информационно-аналитических бюллетень за 2018 год» / - И.: МЧС России, 2019, 78 с.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

**Техническое решение удаления выхлопных газов пожарных
автомобилей из закрытых помещений**

А.О. Любимов, Н.А. Кропотова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Система внедрения современного оборудования в жизнь слишком замедлена. Не всегда доходит новое оборудование до глубинок нашей страны. Для реализации многих проектов, необходимо дополнительное финансирование, но, если это способствует решению многих вопросов, в том числе и выигрышу во времени – стоит задуматься. Инженеры совершенствуют имеющиеся приспособления, создают энергоемкие и экономичные механизмы.

При проведении технического осмотра (обслуживания) пожарного автомобиля следует выполнять перечень работ, рекомендуемый временной инструкции, а также руководствами (инструкциями) по эксплуатации заводов-изготовителей пожарных автомобилей, автомобильных шасси и пожарного оборудования, в которых содержатся специфические указания по уходу за отдельными агрегатами и узлами пожарной техники и оборудования [1]. Не является исключением и система удаления газов, вредных веществ и вентиляции [2].

Система удаления выхлопных газов пожарных автомобилей в ремонтных зонах включает в себя вентиляционный комплекс, который вытягивает продукты горения и вредные газы. Данная работа посвящена анализу аналогов для удаления выхлопных газов из закрытых помещений, две проектные модели – стационарная и мобильная.

Сегодня на рынке присутствует достаточно широкий перечень газоотводов, выхлопных труб для удаления газов от работающих двигателей автомобилей. Разнообразные конструкции с различными приспособлениями представлены на рис. 1. В настоящее время для проведения контрольного осмотра, диагностики и ремонта пожарных автомобилей в гаражах и автомастерских используются различные модели удаления выхлопных газов, но некоторые пожарно-спасательные части и ремонтные мастерские не имеют никаких вспомогательных конструкций. У некоторых конструкций можно наблюдать применение регулятора высоты (рис. 1 а).

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»



а



б



в

Рисунок 1. Устройства для удаления выхлопных газов:
а – мобильная с гибким соединительным шлангом, б – стационарная с
гибким соединительным шлангом; в – с подъемным регулировщиком

В современных сервисных центрах можно видеть мобильные системы очистки воздуха (рис. 2 а) или стационарные (рис. 2 б).



а



б

Рисунок 2. Системы очистки воздуха: а – мобильные, б - стационарные

Наиболее эргономичная и удобная представлена на рис. 3, которая включает барабанный регулировщик гибкого шланга и вентиляционную систему.



Рисунок 3. Система удаления выхлопных газов

Таким образом, обозначим следующие достоинства имеющихся аналогов устройств для удаления выхлопных газов пожарных автомобилей

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

в ремонтных зонах:

- 1) простота конструкции используемых в настоящее время;
- 2) эргономические;
- 3) снижение возникающей загазованности помещений, ремонтных мастерских, ремонтных зон пожарно-спасательной части;
- 4) снижают вред здоровью человека.

Выявленные недостатки имеющихся аналогов:

- 1) отсутствие центробежного насоса;
- 2) отсутствие передвижения по ремонтной зоне.

При проектировании конструкции устройства для удаления выхлопных газов в ремонтных мастерских по техническому обслуживаю пожарных автомобилей или пожарно-спасательной части при контрольном осмотре пожарного автомобиля в зимний период необходимо системе удаления выхлопных газов соотнести с насосом и по возможности обустроить передвижным механизмом, что является на сегодняшний день актуальным направлением для его решения. Для выполнения обозначенного, используем балку, содержащую на внутренней части ползун, для перемещения соединительного шланга и регулировщик высоты. Система удаления выхлопных газов пожарных автомобилей в ремонтных зонах включает в себя вентиляционный комплекс, который вытягивает продукты горения и вредные газы.

Для решения поставленной задачи была разработана конструкция для дымоудаления выхлопных газов пожарных автомобилей в ремонтных мастерских рис. 4.



Рисунок 4. Принципиальная схема системы удаления выхлопных газов из помещения: 1 – центробежный насос, 2 – колено, 3 – балка, содержащая на внутренней части ползун, для перемещения соединительного шланга – 5, 4 – регулировщик высоты

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Работает система просто: при включении центробежного насоса загрязненный воздух поднимается наверх вентиляционную шахту (трубу). Благодаря этому создаются благоприятные условия для успешной и эффективной работы, снижается риск работы спасательной команды, водителей и пожарных. Отведение продуктов сгорания топлива препятствует его распространению в соседние помещения, коридоры, на межэтажные лестницы.

Технические особенности предлагаемого устройства:

- 1) отвод выхлопных газов должен быть постоянно подключен к выхлопной системе пожарных автомобилей и саморазмыкаться в начале движения автомобилей;
- 2) система отвода выхлопных газов должна быть герметична;
- 3) удаление выхлопных газов обязательно при каждом запуске двигателя автомобиля внутри помещения;
- 4) отключение процесса удаления выхлопных газов должно быть предусмотрено через фиксированное время после глушения двигателя автомобиля.

Основные функциональные задачи предложенной конструкции:

- снижение возникающей загазованности помещений, ремонтных мастерских, ремонтных зон пожарно-спасательной части;
- эффективность работы специалистов, производящих ремонт, контрольный осмотр: улучшение видимости, снижение частоты сердечных сокращений, снижение кровяного давления, снижая вредное воздействие дыма на организм человека.

Второе решение – мобильная установка для отведения выхлопных газов рис. 5.

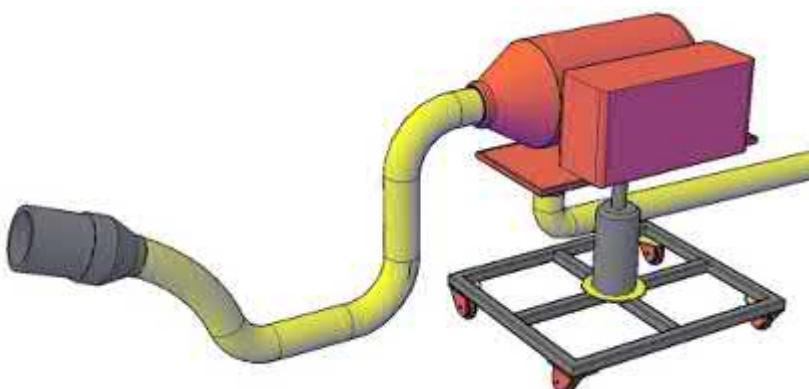


Рисунок 5. Мобильная установка для отведения выхлопных газов

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Отведение продуктов сгорания топлива препятствует его распространению в соседние помещения, коридоры, на межэтажные лестницы. Таким образом, нетрудно понять, насколько важно не только техническое проектирование конструкции для удаления выхлопных газов из закрытого помещения, но и профессиональный монтаж системы, и ее регулярное и своевременное обслуживание.

Список использованных источников

1. Чумаченко Ю.Т., Герасименко А.И., Рассанов Б.Б., Автослесарь. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей. / Юрайт, 2011 - 316 с.
2. Кропотова Н.А. Техническое решение удаления продуктов сгорания топлива при контрольном осмотре пожарного автомобиля ПСЧ в зимний период. // NovaInfo.Ru (Электронный журнал.) – 2016 г. – № 57. - Т. 3. - С. 55-62.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

**Направления совершенствования средств индивидуальной защиты
органов дыхания пожарных**

Ю.Н.Маслов, С.М. Дымов, Р.А. Кисляков, И.А. Карпова

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Газодымозащитная служба (ГДЗС) является одной из самых главных в комплексе специальных служб пожарной охраны. Подразделения ГДЗС обеспечивают ведение боевых действий в непригодной для дыхания среде при спасении людей, тушении пожаров и ликвидации последствий аварий. Немаловажную роль в обеспечении безопасности газодымозащитников играют средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), а также снаряжение, предназначенное для поиска и обнаружения пострадавших.

Основным видом СИЗОД в подразделениях пожарной охраны является дыхательный аппарат со сжатым воздухом (ДАСВ). Дыхательными аппаратами со сжатым воздухом укомплектованы все основные пожарные автомобили [1]. В соответствии с Приказом МЧС России от 09.01.2013 № 3 [2] ДАСВ закрепляются за газодымозащитниками по групповому принципу: один ДАСВ не более чем на двух человек при условии, что за каждым газодымозащитником персонально закреплена лицевая часть. Дыхательные аппараты со сжатым кислородом (ДАСК) в соответствии с приказом МЧС России № 3, используются в гарнизонах пожарной охраны, обеспечивающих пожарную безопасность метрополитенов, морских портов и т.д. Время защитного действия ДАСК должно составлять не менее 240 [3] минут.

Современные СИЗОД применяемые в пожарно-спасательных подразделениях МЧС России должны сочетать в себе надежную защиту в течение всего времени защитного действия (ВЗД) и обладать удобной эргономикой, позволяющей пользователю аппарата выполнять различные виды работ на пожаре.

Принимая во внимание длительность выполняемых газодымозащитниками работ, современные ДАСК должны быть оснащены удобной эргономичной подвесной системой, а также обеспечивать комфортные микроклиматические условия дыхания. Так, например, в современных ДАСК применяются одноразовые поглотительные патроны и картриджи с регенерирующими хладагентами, предназначенные для охлаждения и осушки вдыхаемой газовоздушной смеси в аппарате.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Применение таких комплектующих в составе аппарата значительно упрощает процесс переснаряжения ДАСК.

Одним из направлений повышения уровня безопасности газодымозащитников является использование в дыхательных аппаратах различных электронных устройств (систем), позволяющих проводить расчет оставшегося времени работы в аппарате, давления воздуха (кислорода) в баллоне аппарата, температуру окружающей среды, а также в случае необходимости подать (принять) аварийный сигнал бедствия. Вся эта информация может быть передана по беспроводному каналу связи в режиме реального времени на пост безопасности ГДЗС. Дополнительный контроль над давлением воздуха (кислорода) в баллоне ДАСВ (ДАСК) может осуществляться с использованием внутримасочных световых индикаторов (рис. 1), установленных в лицевой части. Информация в режиме реального времени с электронного блока, расположенного на аппарате передается по беспроводному каналу связи на внутримасочный светодиодный дисплей, обеспечивая непрерывный контроль давления воздуха в баллоне аппарата.



Рисунок 1 – Лицевая часть с установленным светодиодным индикатором

Использование подобных систем отменяет необходимость частой проверки показаний манометра, поскольку человек может контролировать их визуально периферическим зрением. Цветовые сигналы светодиодов легко видны другим членам звена ГДЗС, в том числе, при работе в изолирующих костюмах.

Конструкция отдельных моделей дыхательных аппаратов, оснащенных электронными системами, позволяет проводить рабочую проверку аппарата в автоматическом режиме без прямого участия

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

пользователя аппарата, который только инициирует запуск на аппарате программы рабочей проверки. Также значительно упрощается процесс проверки № 1 аппарата, в котором проверку ряда функций аппарата может также осуществлять программное обеспечение аппарата [4].

Одной из конструктивных особенностей современных СИЗОД является модульный принцип комплектации. Так, например, дыхательные аппараты фирмы MSA могут комплектоваться по модульному принципу, это дает возможность пользователю самому подбирать комплектность дыхательного аппарата, в соответствии со своими требованиями. Для этого разработана компьютерная программа-конфигуратор, позволяющая собирать виртуальный дыхательный аппарат, визуально контролируя процесс сборки и ее результат. После окончания сборки пользователь получает код для заказа смоделированного им дыхательного аппарата.

Для защиты органов дыхания и зрения пожарных дыхательные аппараты комплектуются панорамными лицевыми частями. Процесс совершенствования лицевых частей направлен на эффективный подбор современных материалов, а также совершенствования конструкции лицевых частей с целью создания наиболее комфортных микроклиматических условий дыхания. Благодаря улучшенным эргономическим свойствам и широкому размерному ряду современные лицевые части обеспечивают оптимальное широкое поле зрения и максимально удобное и надежное прилегание к лицу пользователя.

Для фиксации лицевой части на голове пользователя (газодымозащитника) может использоваться ременное, сетчатое оголовье или ригельное соединение (рис. 2).



Рисунок 2 – Лицевая часть FPS 7000 с ригельным соединением

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Также процесс совершенствования лицевых частей направлен на использования в составе лицевых частей интегрированных переговорных устройств (рис. 3) (радиогарнитур).



Рисунок 3 – Лицевая часть FPS 7000 с переговорным устройством Dräger FPS-COM 7000

Радиогарнитуры (переговорные устройства) могут работать в следующих режимах:

- ведение переговоров внутри звена ГДЗС. Находясь в составе звена ГДЗС, каждый газодымозащитник может посыпать голосовые сообщения всем газодымозащитникам своего звена;

- внешняя радиосвязь. Режимом внешней радиосвязи может воспользоваться любой газодымозащитник, входящий в состав звена ГДЗС. Для этого необходима только одна радиостанция, подключенная к радиогарнитуре командира звена ГДЗС. В случае появления нештатной ситуации другой газодымозащитник может активировать функцию внешней радиосвязи, нажав на своем устройстве кнопку «прием-передача» и связаться с постом безопасности ГДЗС;

- усиление речевых сообщений (режим мегафона). Режим мегафона используется как для оповещения пострадавших в опасной зоне, так и для оповещения других газодымозащитников находящихся в непригодной для дыхания среде.

Использование лицевых частей, оснащенных радиогарнитурами, значительно повышает уровень связи между членами звена ГДЗС и улучшает условия работы в непригодной для дыхания среде.

Повышение уровня удобства и комфорта пользователя при эксплуатации дыхательного аппарата является еще одним

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

перспективным направлением развития современных СИЗОД. Повышение эргономичности дыхательных аппаратов на сегодняшний день достигается за счет совершенствования следующих характеристик:

- снижение общего веса дыхательного аппарата. Применение металлокомпозитных (композитных) баллонов вместо металлических баллонов аналогичного объема позволяет снизить общий вес аппарата с 16 кг до 10 кг, при времени защитного действия аппарата 60 мин. На сегодняшний день использование композитных материалов позволяет изготавливать баллоны вместимостью до 12 л, при этом масса такого баллона не превышает 5,0 кг, а время защитного действия аппарата с таким баллоном составляет 100 мин. Для сравнения, масса металлического баллона вместимостью 6,8 л составляет от 8 до 9 кг, а ВЗД аппарата 60 мин.

- повышение комфортности подвесной системы дыхательного аппарата. Современная подвесная система представляет собой анатомическую конструкцию, равномерно распределяющую массу на бедра и плечи пользователя за счет использования подмягченных материалов. Усовершенствованная конструкция спинки, за счет ее регулировки по высоте, а также регулировки поясного ремня по высоте позволяет подогнать аппарат под любой рост пользователя, что обеспечивает удобство при выполнении работ.

В настоящее время современные технологии, применяемые в пожарно-спасательных подразделениях МЧС России, способствуют развитию и появлению новых образцов (изделий), сочетающих в себе средства индивидуальной защиты и средства спасения с высоты. Установка спасательного пояса вместо штатного поясного ремня на спинку дыхательного аппарата позволяет удерживать пользователя аппарата на высоте при проведении аварийно-спасательных работ, а также обеспечить безопасность спуска с высоты без использования штатных пожарных поясов и индивидуальных страховочных систем. Такие системы могут устанавливаться на серийные модели дыхательных аппаратов фирмы MSA и Dräger.

Список используемых источников

1. Приказ МЧС России от 25.07.2006 № 425 «Об утверждении норм табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года».

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

2. Приказ МЧС России от 09.01.2013 г. № 3 «Об организации и осуществления деятельности баз и обслуживающих постов газодымозащитной службы в системе федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

3. ГОСТ Р 53256-2009 «Техника пожарная. Аппараты дыхательные со сжатым кислородом с замкнутым циклом дыхания. Общие технические требования. Методы испытаний».

4. Руководство по эксплуатации на дыхательный аппарат со сжатым воздухом «SPIROMATIC QS II», исполнение «SpiroGuide II».

Сравнение тактических подходов и тактических возможностей при тушении пожаров и ликвидации последствий ЧС в условиях особой опасности для личного состава в некоторых развитых зарубежных странах и Российской Федерации

Д.Н. Наумов, И.В. Багажков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Пожарная тактика – это совокупность способов и приемов тушения пожара, применяемых с учетом тактических возможностей подразделений пожарной охраны и конкретной обстановки на пожаре. Средства тушения пожаров (пожарная техника и огнетушащие средства, и люди, работающие с этими средствами), составляют материальную основу тушения пожара. Поэтому одним из важных вопросов, рассматриваемых пожарной тактикой, является тактико-технические данные пожарной техники, свойства огнетушащих средств и правила их применения, а так же способы прекращения горения [8].

Под тактическими возможностями подразделения понимается объем боевой работы по спасанию людей, эвакуации имущества и тушению пожара, которое может быть выполнено пожарным подразделением за определенный промежуток времени. Тактические возможности подразделения зависят от многих факторов, в том числе от численности личного состава боевого расчёта, его боевой готовности и обусловлены ТТХ пожарного автомобиля. В зависимости от характера объектов, расположенных в охраняемом ПЧ районе (городе), караул может быть усилен одним или несколькими отделениями на специальных и вспомогательных автомобилях [6].

В таблице 1 приведены сравнительные тактические возможности при тушении пожаров в некоторых экономически развитых странах и Российской Федерации.

Таблица 1 – Статистические данные об организации пожаротушения в зарубежных странах и Российской Федерации (данные 2013 года) [3]

Показатель	Страна			
	США	Россия	Германия	Великобритания
Население, тыс. чел.	316129	143000	83299	61370
Число выездов	31641500	1800000	-	487000
Число пожаров	124000	152959	-	192600

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

Продолжение таблицы 1.

Показатель	Страна			
	США	Россия	Германия	Великобритания
Число травмированных, чел.	15925	11075	-	10300
Динамика пожара: гибель/травм.	64/69400	15/320	7/0	-
Число пожарных депо	51450	5300	33460	2053
Численность противопожарных служб, всего	1129250	1180000	1067892	60500
- профессионалы	345950	280000	44574	40100
- совместители	-	-	-	19000
- добровольцы	783300	900000	1023345	1400
Число АЦ и АН	67800	17100	41216	2053
Число АЛ и КП	6500	1600	2414	2900
Экономико-статистические оценки «стоимости пожара» (средние за 2008-2010 гг. (доля ВВП, %)	-	-	-	-
- прямой ущерб	0,10	-	0,12	-
- косвенный ущерб	0,007	-	0,014	-
- содержание пожарной охраны	0,29	-	-	-
- ППЗ зданий	0,29	-	-	-
- страхование	0,12	-	-	-

Анализ литературно-справочных источников позволяет сделать вывод о принципиальном различии тактических методов тушения пожаров в наиболее экономически развитых государствах.

Специалистам пожарной охраны известны четыре подхода к тактике пожаротушения: английский, немецкий, американский и российский. Первые три подхода объединяет одна отличительная деятельность по управлению – не только прибывшими силами, но и пожаром. Цель такого управления пожаром – создание безопасных и приемлемых условий выживания людей и выполнения задач, уменьшение ущерба от пожара и затрат на его тушение [5].

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Рассмотрим четыре характерных подхода к тактике тушения пожаров:

1) Немецкий метод. Боевые действия по локализации и тушению пожара основаны, главным образом, на максимально возможном приближении боевых позиций ствольщиков к местам горения и на обеспечении максимальных расходов огнетушащих веществ (ОТВ), независимо от стадии развития пожара.

Для достижения наибольшего эффекта тушения по немецкому методу, постоянно требуется:

- увеличение штатов боевых расчетов на пожарных автомобилях и расширение их функций; универсализация и тщательность подготовки пожарных и руководителей;

- наличие всевозможных механических, электрических аварийно-спасательных инструментов и оборудования, приборов защиты органов дыхания, боевой одежды и снаряжения, обеспечивающих защиту тела пожарного;

- внимание каждого на пожаре за поведением строительных конструкций, оборудования и технических аппаратов, что приводит к отвлечению от выполнения основной боевой задачи – спасения людей и ликвидации горения.

2) Американский метод. Этот метод обусловлен своеобразием уклада жизни американских городов. Для городов характерны небольшие огнестойкость зданий и противопожарные разрывы. Вследствие этого существует значительная опасность быстрого обрушения здания и перехода пожара в соседние.

Спасение загоревшегося строения и имущества не ставится приоритетной задачей тушения пожара, чему способствует развитая система страхования от пожаров.

Показательны приоритеты, которыми должны руководствоваться пожарные (в порядке убывания важности):

- 1) высший приоритет – собственная безопасность;
- 2) безопасность своего звена;
- 3) безопасность других пожарных;
- 4) безопасность гражданских лиц;
- 5) локализация огня;
- 6) подавление огня (ликвидация горения);
- 7) сохранность имущества;

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

8) общественные факторы (охрана среды, сострадание к пострадавшим, вежливость к гражданским лицам, уважение тайны частной жизни, открытость в общении с прессой) [7].

Объяснение такой расстановки приоритетов пожарного в США сводится к тому, что именно эта расстановка наиболее полезна для спасаемых. При этом США имеют один из наихудших показателей в мире по смертности пожарных – 0,94 погибших на 10000 пожарных. В России этот показатель равен 0,68; в Великобритании – 0,5; во Франции – 0,47; в Германии – 0,12 [4].

Тушение пожаров в США, в основном, – это подача большого количества мощных струй огнетушащих веществ, причем, в отличие от европейской тактики, с больших расстояний – с соседних зданий, подъемной пожарной техники, покрытий.

Здание проливается насквозь каскадами воды. Именно из американской пожарной охраны пришли в Россию мощные стволы – мониторы, производительностью от 200 л/с и более (имеются и 1000 л/с).

Европейские пожарные при тушении стремятся разветвить из магистральных в рабочие рукавные линии от насоса, американцы же наоборот соединяют несколько рабочих рукавных линий в магистраль на мощные лафетные стволы и мониторы («водяные пушки»).

Специальный вид работ – борьба с дымом, как правило, не ведется. Боевая одежда пожарных приспособлена, в основном, для защиты от проливаемой воды (макинтоши, капюшоны, резиновая обувь, каски с полями-зонтами, клапаны и герметичные молнии вместо пуговиц и т.д.). Пожарные рукава – больших диаметров, особой прочности. На вооружении – чрезвычайно мощные и производительные насосы, мониторы, устанавливаемые на подвижных лафетах или водяных башнях, подъемниках.

3) Английский метод. Этот метод – нечто среднее между немецким и американским. Его особенность в том, что вскрытие и разборка производятся гораздо дальше от места видимого, открытого горения, то есть тщательно готовятся условия для ликвидации горения.

В основу положен принцип, что бороться с открытым горением гораздо легче, чем с дымом и, тем более, с огнем в обстановке плотного задымления.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Преимущества английского метода тактических действий перед немецким такие:

- большая универсализация работы пожарных, что требует меньшего количества личного состава боевых расчетов;
- большая безопасность для личного состава при осуществлении боевых действий;
- создание опорных пунктов пожаротушения на крупных объектах и в зданиях влечет облегчение веса пожарных автомобилей, увеличение их мобильности (на опорных пунктах размещается, аварийно-спасательное оборудование), создается возможность организации боевых действий местных пожарных команд, добровольцев до прибытия основных сил.

4) Российский метод. Огнестойкие свойства строительных конструкций зданий и сооружений, поведение которых в условиях пожара в решающей степени определяет огнестойкость зданий в целом, зависят от функционального назначения зданий, их этажности, внутреннего объема. Климатические особенности мест постройки учитываются мало.

Противопожарные нормы являются неотъемлемой частью строительного законодательства многих развитых стран мира. Один из них – Единый строительный устав впервые был опубликован в 1927 году и с тех пор неоднократно перерабатывался, но так и не стал единственным в США документом, содержащим противопожарные нормы строительства [2].

В Великобритании строительные нормы включают в свой состав раздел противопожарных требований. Кроме того, действуют несколько нормативных документов, устанавливающих противопожарные требования к конструкциям зданий и сооружений в Уэльсе, Шотландии. Лондонский район в отношении противопожарного нормирования находится на особом положении. В нем действуют автономные противопожарные требования.

В Германии положения противопожарных требований строительного проектирования регламентируются стандартом, на основе которого каждая из земель (областей) имеет автономные строительные нормы.

Кроме того, общие вопросы противопожарного нормирования содержатся в Строительном уставе и Правилах союза предпринимателей.

Доминирующая особенность тактики действий российских пожарных – совершенная универсализация боевых действий (вспомним попытки создания ПАСС, СПАСР, существующие РСО и опорные пункты), то есть, по сути, применение всех вышеуказанных тактических методов.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Отсюда – создание, систематические тренировки, жесткий контроль деятельности ГДЗС (противогазы у зарубежных пожарных – это личное снаряжение каждого из них и штатной ГДЗС, как таковой, нет).

Отсюда – стремление проникнуть к очагу, как можно ближе со всех возможных сторон, несмотря на опасность, незнание обстановки в прилегающем к месту горения районе.

Отсюда – требования к выбору боевой позиции ствольщика: она должна располагаться, как правило, выше уровня или на уровне очага горения.

Боевые уставы пожарной охраны России (СССР) 1937, 1940, 1953, 1970, 1985 годов традиционно требовали от участников тушения «высокой тактической выучки, активности, решительности в действиях, дисциплинированности и разумного риска при выполнении боевых задач по тушению». В Боевом уставе 2018 года также главным остается – выполнение основной боевой задачи.

Список использованных источников

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2016 году». – М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2017. – 370 с.
2. Каминский А. А. Мировой опыт в тактике тушения пожаров / А.А. Каминский. – ГУО «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь, пос. Светлая Роща.
3. КТИФ (CTIF). Мировая пожарная статистика. Отчет № 20. 2015.
4. Однолько, А.А. Пожарная тактика. Планирование и организация тушения пожаров: курс лекций / А.А. Однолько, С.А. Кололдяжный, Н.А. Старцева. – Воронежский ГАСУ, Воронеж, 2012. – 143 с.
5. Подгрушный А.В., Григорьев А.И. Сценарный подход к тактике тушения пожаров // Пожаровзрывобезопасность, 2006 // <https://cyberleninka.ru/article/n/stsenarnyy-podhod-k-taktike-tusheniya-pozharov>.
6. Подгрушный, А.В. Четыре подхода к тактике тушения пожаров // <http://agps-2006.narod.ru/konf/2003/sb-2003/sec-2/4.pdf>.
7. Приоритеты при ведении боевых действий пожарных (спасателей). США / uk-cert.ru/news/.
8. Справочник РТП. Глава 1. Основы организации тушения пожаров //1-osnovy-organizacii-tushenija-pozharov.docx .

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

**Разработка устройства оценки защитных характеристик боевой
одежды пожарного на основе термохромного материала**

А.Л. Никифоров, С.Н. Ульева, Д.В. Сорокин, И.А. Роммель

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Исследование динамики роста травматизма пожарных на территории Российской Федерации, при выполнении действий по тушению пожара, в период с 2008 по 2018 годы показывает, что в течение последних 10 лет количество травматизма увеличивается [3-5]. Это связано с тем, что материально-техническое обеспечение подразделений завершило, а во многих случаях и превысило требуемый срок эксплуатации.

Основным средством защиты пожарного при организации тушения пожаров, непосредственно связанным с сохранением его жизни и защиты от различных неблагоприятных факторов, является боевая одежда.

Боевая одежда пожарного (БОП) - представляет собой комплект многослойной специальной защитной одежды общего назначения, и предназначенный для защиты пожарного от опасных и вредных факторов окружающей среды, возникающих при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, а также от неблагоприятных климатических воздействий.

В комплект боевой одежды пожарного входят куртка и брюки (полукомбинезон) с подкладками из теплоизоляционного материала.

Куртка изготавливается из трехслойного пакета различных текстильных материалов. Материалы верха, водонепроницаемый и теплоизоляционный слои, как правило, отличаются друг от друга структурой, толщиной и составом.

Верхний слой состоит из огнеупорной ткани на основе полиарамидных волокон. Эти волокна способны выдерживать воздействие высокой температуры порядка 520°C. У данного материала имеются природные свойства негорючести. В связи с этим не применяются огнестойкие пропитки, поэтому после любого активного воздействия (стирок, химчисток и т.д.) свойства негорючести сохраняются. Ткань из таких волокон отличается высокой прочностью.

Водонепроницаемый слой состоит из силиконовой резины, нанесенной на тканую основу, ее задачей является защита спасателя от воды и ветра. В последнее время начали применять новый материал для водонепроницаемого слоя - это, так называемая, дышащая мембрана. В

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

отличие от силикона, такая мембрана пропускает испарения от тела наружу, благодаря чему спасатель чувствует себя намного комфортнее. При этом в подкостюмном пространстве существенно уменьшается влажность, что позволяет снизить влияние высокой температуры на человеческий организм.

Теплоизоляционный слой состоит из полиарамидной пряжи, шерстяного ватина и хлопковой подкладки. Благодаря этому слою обеспечивается огнестойкость боевой одежды, а хлопковая подкладка обеспечивает гигиену спасателя.

Все слои сшиваются полиарамидными нитями, все швы герметизируются силиконовым клеем, это сделано для герметизации подкостюмного пространства. После полимеризации герметика на БОП налагаются светоотражающие, люминесцентные и флуоресцентные ленты, что предназначено для визуального контакта с пожарным. На заключительном этапе осуществляется осмотр и испытания комплектов на соответствие требованиям ГОСТов [6], предъявляемым к специальной одежде пожарного.

Основным опасным фактором пожара для личного состава является повышенная температура, проявляющаяся от воздействия открытого пламени, от соприкосновения с горячими и раскаленными предметами и от повышения среднеобъемной температуры среды.

К изготовлению БОП предъявляются различные требования. Требования, связанные с защитой от нагрева – называются теплофизическими. Боевая одежда пожарного должна быть устойчивой к воздействию теплового потока 5 кВт/м² не менее 240 секунд; устойчивость к однократному воздействию открытого пламени не менее 5 секунд. Данные требования обусловлены тем, что при таком тепловом потоке в подкостюмном пространстве достигается температура, которая не превышает 38,5оС, что способствует выполнению боевых действий в течение нормативно установленного времени. При этом не происходит оплавления, обугливания или сквозного прогорания материала верха БОП. При повышении значений теплового потока, либо температуры воздействия на материал, происходят изменения в структуре тканей, приводящее к ухудшению эксплуатационных свойств боевой одежды.

Для контроля высокого качества обеспечения защитных свойств боевой одежды пожарного и других средств обеспечения пожарной безопасности необходим эффективный контроль, позволяющий обнаружить, на сколько эффективно дальнейшее применение данного

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

средства пожарной безопасности, а в частности для боевой одежды, контроль, позволяющий определить остаточность защитных свойств материала одежды. Существуют два вида контроля качества: разрушающий и неразрушающий.

При разрушающем контроле, объект контроля подвергается полному разрушению или же повреждению, что обуславливает невозможность дальнейшего применения объекта контроля. Так при производстве боевой одежды пожарного на ткацких предприятиях производятся выборочные испытания отдельных составляющих и материалов боевой одежды, входящих в состав изготовленных партий. Таким испытаниям подвергаются полиарамидные нити, теплоизоляционный и водонепроницаемый материалы. А также испытаниям подвергаются уже готовая продукция. После испытаний разрушенные составляющие выбрасывают или перерабатывают для повторного использования соответствующих материалов. Этот процесс является весьма нецелесообразным с экономической точки зрения, также затрачивается большое количество трудового ресурса. Кроме того, испытав отдельное составляющее или отдельное изделие нельзя быть полностью уверенным в высоком качестве изделий во всей партии. Вместе с тем разрушающий контроль дает непосредственную оценку прочности, огнестойкости, а также механических характеристик материалов.

Неразрушающий контроль позволяет без разрушения контролировать качество всех изделий, как при изготовлении, так и в процессе эксплуатации, что невозможно при разрушающем контроле. Неразрушающий контроль может быть применен для выявления дефектов, определения прочности гидро- и теплоизоляционных свойств материалов.

Неразрушающий контроль незаменим при проведении массового контроля качества. Средства, вкладываемые при применении автоматизированного неразрушающего контроля, окупаются очень быстро, а надежность контролируемых изделий резко повышается.

Вместе с тем в ряде случаев неразрушающий контроль не может дать нужной информации: например, выявить фактическую прочность, структуру волокон, прочность отдельных элементов конструкции, но может дать общую оценку изделию и послужить сигналом о том, что дальнейшее применение устройства невозможно.

Средний срок службы (эксплуатации) БОП составляет 2 года. Зачастую по внешним признакам сложно определить внутренние изменения в структуре материала. При этом огнезащитные свойства

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

комплекта БОП могут быть потеряны, что не позволяет отнести ее элементы к защитным. В настоящее время контроль защитных свойств одежды пожарного находящейся в эксплуатации не осуществляется - это обуславливает актуальность данной проблемы. Отсутствуют методики, которые позволяли бы определять изменение в структуре тканей и полимеров из которых изготовлена боевая одежда.

Целью работы стала разработка устройства оценки защитных характеристик боевой одежды пожарного для контроля температуры на поверхности боевой одежды пожарного и индикации облучения личного состава тепловым потоком.

Использование термохромного материала с параметрами температурного перехода выше нормальных эксплуатационных температур БОП позволит своевременно отреагировать на изменение теплофизических свойств материалов одежды. Использование для этих целей термохромных материалов позволит осуществлять массовый контроль и визуальную диагностику эксплуатационных и защитных свойств боевой одежды пожарного, что объясняется низкой стоимостью и простотой предлагаемой разработки.

Предлагается использовать обратимые и необратимые термохромные краски в виде индивидуальных стикеров – наклеек на липучке [1,2].



Рисунок 1 Расположение индивидуального стикера на БОП

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Обратимый термоиндикатор изменяет цвет и сигнализирует о достижении недопустимых для нормальных режимов работы температур. После охлаждения цвет индикатора возвращается к исходному. Таким образом происходит предупреждение пожарного, о том, что температура в пространстве достигла критических значений и дальнейшее пребывание в зоне пожара может привести к тепловому удару или выходу из строя БОП и оборудования.

Необратимый термоиндикатор изменяет свой цвет только один раз и сигнализирует о том, что была достигнута такая температура, которая не позволяет использовать данный комплект БОП в дальнейшем.

Термочувствительная краска представляет собой капсулированный жидкокристаллический состав с высоким значением температурного перехода, соответствующий требованиям нормальной работы в боевой одежде пожарного.

Таким образом, можно сказать, что применение термохромных красителей может быть рекомендовано для экспресс оценки качества БОП.

Список использованных источников

1. Никифоров А.Л., Каравеев Е.В., Булгаков В.В., Животягина С.Н. Использование термохромных материалов в качестве сигнальных средств предупреждения пожаров в электроустановках // «Пожаровзрывобезопасность» Т. 24, №9, 2015 г. С.41-46.
2. Калашников Д.В. Никифоров А.Л., Путятин В.Э., Булгаков В.В., Воронцова А.А.Разработка средств оповещения об аварийных режимах работы электрооборудования на базе использования возвратных термохромных материалов. Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность» Иваново, 2016 г.С.59-61.
3. Пожары и пожарная безопасность в 2008 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Н.П. Копылова. - М.: ВНИИПО, 2009, - 135 с.: ил. 40.
4. Пожары и пожарная безопасность в 2013 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. - М.: ВНИИПО, 2014, - 137 с.: ил. 40.
5. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2019, - 124 с.: ил. 40.
6. ГОСТ Р 53264-2009. Техника пожарная. Специальная защитная одежда пожарного. Общие технические требования. Методы испытаний.

Исследование некоторых потребительских качеств портативных фильтрующих самоспасателей

А.В. Смагин, И.В. Коршунов

Академия ГПС МЧС России

После пожара в марте 2018 года в торговом центре «Зимняя вишня» в г. Кемерово, часть населения нашей страны в очередной раз обратила внимание на свою безопасность. Купить, например, в московских магазинах в свободной продаже самоспасатель или огнетушитель было весьма проблематично, т.к. такая продукция поставлялась исключительно под заказ, а сроки ожидания выполнения заказа доходили до 2–х месяцев. Не смотря на это, раскупалось всё, что можно.

Среди средств защиты органов дыхания и зрения самыми распространёнными являются портативные фильтрующие самоспасатели (ПФС) [1]. Практика неоднократно показывала, что эти самоспасатели являются очень эффективными для защиты органов дыхания и зрения человека от воздействия токсичных продуктов горения во время пожара.

Российский рынок в настоящий момент в основном представлен следующими видами ПФС: «Шанс», «ГДЗК», «Бриз», «Феникс», «Parat, Dräger»; все модели самоспасателей имеют различные модификации.

Таким образом, имея такое многообразие, авторы этой статьи поставили себе цель: исследовать некоторые потребительские характеристики вышеуказанных моделей для определения наиболее подходящей во всех отношениях модели ПФС для применения при пожаре.

Для проведения исследований нами были приглашены слушатели и студенты Академии Государственной противопожарной службы МЧС России – молодые люди и девушки в возрасте 18-20 лет, которые не имели опыта обращения с ПФС.

Внешний вид самоспасателей, наиболее часто встречающихся на российском рынке и принимавших участие в экспериментах, показан на рисунке 1.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

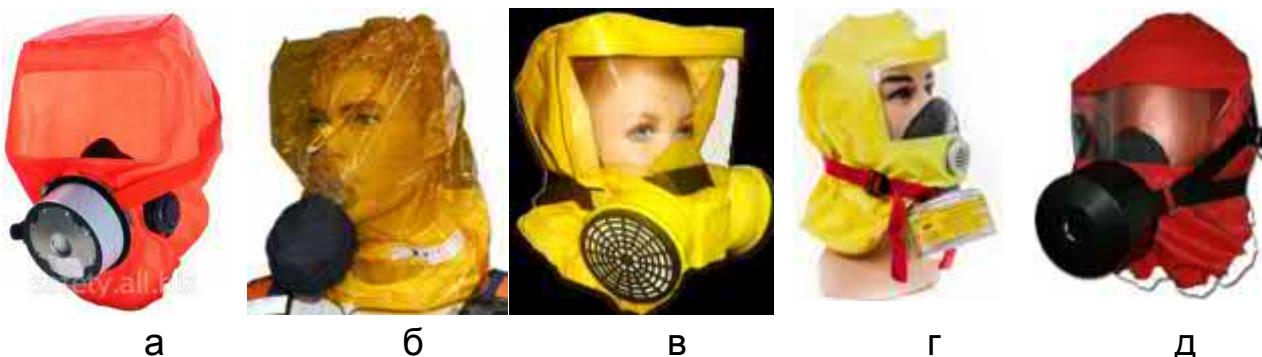


Рисунок 1. Внешний вид ПФС, продающихся на российском рынке [11]: а – «Parat», Drager; б – «Феникс»; в – «Шанс-Е»; г – «ГДЗК-У»; д – «Бриз»

Требования к техническому состоянию ПФС представлены в источнике [1]. Таким образом, все модели самоспасателей, продающиеся в нашей стране должны отвечать положениям документа [1], что в обязательном порядке должно подтверждаться наличием сертификата соответствия. Анализ российского рынка показал, что не все модели самоспасателей отвечают требованиям документа [1] и, как следствие, не имеют (лишены) сертификата соответствия, что однозначно говорит о том, что они не могут продаваться в нашей стране, но продаются.

Практическое знакомство с различными моделями ПФС показывает, что разница между ними существенна по различным признакам: по цвету, по весу, по габаритам, по форме и количеству фильтров. Также отдельно необходимо отметить различие в способах приведения в действие каждой из моделей. В общем, способ приведения в действия ПФС абсолютно идентичен, за исключением некоторых ключевых особенностей.

Рассмотрим эти особенности подробнее.

1. ПФС «Шанс». Капюшон из специального огнестойкого материала, на ощупь приятного, внушающего доверие с точки зрения защиты и эффективности. Панорамное стекло капюшона достаточного размера для хорошей видимости. Внутри капюшона имеется полумаска. Приведение в действие – надевание этой модели можно назвать стандартным, каких либо критических трудностей при надевании у участников этого процесса не возникало. Все участники одевания ПФС «Шанс» без подсказок организаторов эксперимента интуитивно, достаточно быстро и правильно одевали самоспасатель, но ни один из них не подтянул, как положено, внешнюю эластичную регулировочную тесьму, хотя её назвать малозаметной нельзя: капюшон жёлтый, тесьма – чёрная. Тесьма подтягивается в направлении от скул к затылку, что не естественно

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

и неудобно. ПФС «Шанс» имеет 2 фильтра, расположенных по бокам капюшона, а это значит, что фронтальный обзор хороший, периферийный обзор ограничен. Внутренняя упаковка ПФС фольгированная, удобная, имеет ярко выраженный вырез для надрыва с целью вскрытия. Внешняя упаковка мягкая сумка на молнии.

2. ПФС «ГДЗК». Результат исследования внешних характеристик и одевания этой модели ПФС аналогичен процессу исследования ПФС «Шанс».

В общем плане, потребительские характеристики «ГДЗК» достаточно близки к «Шанс».

Отличия. У «ГДЗК» имеется один фильтр во фронтальной части капюшона, а это значит, что фронтальный обзор ограничен, периферийный обзор хороший. Внешняя регулировочная тесьма ярко красного цвета на фоне жёлтого капюшона – заметна, контрастна.

К незначительному замечанию в адрес ПФС «ГДЗК» можно отнести то, что регулировочные лямки внешней регулировочной тесьмы находятся в области ушей человека, а у ПФС «Шанс» в области скул. Подтягивание внешней регулировочной тесьмы у ПФС «Шанс» происходит по направлению от скул к затылку, а у ПФС «ГДЗК» подтягивание такой тесьмы происходит по направлению от ушей к подбородку, что, по мнению участников эксперимента, более удобно. Учитывая совокупность замечаний и достоинств каждой модели трудно выделить лидера в этом сравнении.

3. ПФС «Бриз». Капюшон самоспасателя ярко красного цвета, фильтр один, имеется обтюратор и регулировочная тесьма черного цвета. Цвет тесьмы на фоне красного капюшона хорошо заметен, что является существенным достоинством модели. Представленная на исследование модель «Бриз-3401 (ГДЗК)» имеет две заглушки на фильтрующе-сорбирующем элементе: одна внутри капюшона, другая – снаружи этого фильтра. Процесс снятия заглушек с фильтра можно отнести к недостаткам модели, т.к. цвет фильтра и обоих заглушек черный, они почти не видны. В демонстрационной наклейке по правилам приведения в действие этого самоспасателя сказано и показано как убрать заглушки, но данные картинки мелкие, трудночитаемые, а в условиях настоящего пожара (темнота, дым, стресс) – труднореализуемая задача и это минус. Подтягивание регулировочной тесьмы осуществляется также, как у ПФС «ГДЗК».

ПФС «Бриз» имеет один фильтр, поэтому фронтальный обзор несколько ограничен, периферийный обзор – отличный.

ПФС «Бриз» имеет внутреннюю фольгированную упаковку, а внешняя упаковка – это, либо картонная коробка или аналогичных размеров пластиковый контейнер с возможностью его крепления к стене.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Среди всех исследованных нами моделей ПФС упаковка ПФС «Бриз» самая большая, что также можно отнести к недостаткам.

4. ПФС «Parat», Германия. Результат исследования внешних характеристик и одевания этой модели ПФС аналогичен процессу исследования ПФС «Шанс» и «ГДЗК» и, в общем, внешний вид модели внушиает доверие. С наружной стороны капюшона ярко оранжевого цвета предусмотрена внешняя регулировочная тесьма бледно оранжевого цвета. Регулировочные лямки тесьмы расположены сразу же за фильтром в области скул человека. Подтягивание тесьмы происходит в направлении от скул к затылку, что не совсем удобно. Упаковка ПФС «Parat» может быть как в виде пластикового жёсткого контейнера, так и виде мягкой упаковки на молнии.

При приведении в действие этой модели ПФС участники эксперимента испытывали удивление, затруднения и негативные ощущения. Это обусловлено тем, что перед надеванием ПФС на голову человек должен снять 2 заглушки на фильтре самоспасателя, которые расположены на наружной и на внутренней стороне фильтра. Эти заглушки соединены между собой одной тесьмой, которая жёстко подсоединенна к корпусу упаковки самоспасателя. Как показал эксперимент, участники эксперимента достаточно долго не могли снять эти заглушки, которые снимаются одним резким рывком, у них это не получалось. В некоторых случаях, участники эксперимента прибегали к помощи друг друга, чтобы снять эти заглушки: один держал упаковку ПФС, а другой дёргал тесьму. Также при надевании самоспасателя ни один из участников без подсказки организаторов эксперимента не подтянул самостоятельно внешние регулировочные тесьмы. Среди всех исследованных нами моделей ПФС внешние регулировочные тесьмы ПФС «Parat» необходимо признать самыми труднозаметными. Учитывая совокупность факторов необходимо признать, что в исследованной четвёрке самоспасателей ПФС «Parat» уступает по ряду позиций ПФС «Шанс», «ГДЗК» и «Бриз».

5. ПФС «Феникс». Исследование участниками эксперимента внешнего вида этой модели вызвало у них двоякие ощущения: лёгкость и компактность капюшона самоспасателя, что можно отнести к достоинствам модели, в то же самое время спровоцировали сомнение и недоверие к защитным свойствам этого ПФС из-за внешнего вида, что нужно отнести к недостаткам. Внешняя регулировочная тесьма на капюшоне отсутствует, не предусмотрена конструкцией.

Исследование процесса одевания этой модели ПФС показало, что его очень трудно надеть из-за очень жёсткого обтюратора. Некоторые участники эксперимента не смогли с первого раза одеть этот

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

самоспасатель. Наибольшие трудности при надевании испытывали девушки из-за причёсок. Среди всех изученных нами моделей ПФС время приведения в действие ПФС «Феникс» самое большое. Также большое удивление с последующим негативным отношением к самоспасателю у участников эксперимента вызвала необходимость одевания зажима для носа и загубника. Наличие загубника и отсутствие мягкой полумаски у этого самоспасателя позволяет предположить то, что если в этом ПФС человек упадёт на землю (пол), то с высокой вероятностью он получит травму зубов. Все эти обстоятельства необходимо отнести к недостаткам, причём весьма серьёзным.

Сравнивать ПФС «Феникс» с другими рассматриваемыми в работе моделями ПФС не корректно.

Таблица 1 Сравнительный обзор комплектности самоспасателей

№ п/п	Комплектация ПФС	Модель ПФС				
		«Шанс»	«ГДЗК»	«Бриз»	«Parat»	«Феникс»
1	Капюшон из специального огнестойкого материала	+	+	+	+	?
2	Внутренняя полумaska	+	+	+	+	-
3	Зажим для носа, загубник	-	-	-	-	+
4	Панорамный обзор в капюшоне	+	+	+	+	+
5	Количество фильтров	2	1	1	1	1
6	Заглушки на фильтре	-	-	+	+	-
7	Эластичный обтюратор	+	+	+	+	+
8	Внешняя регулировочная тесьма	+	+	+	+	-
9	Упаковка внешняя	мягкая сумка на молнии	мягкая сумка на молнии	картонная коробка или жёсткий короб	мягкая сумка на молнии или жёсткий короб	мягкая сумка на молнии
10	Упаковка внутренняя, фольгированная, герметичная	+	+	+	-	+

Проведённый выше анализ показал существенное различие между некоторыми моделями самоспасателей. Эти различия проявляются только в процессе сравнения моделей людьми,

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

получившими пусть даже и незначительный опыт обращения с этой продукцией. Следовательно, обыватель, который решил приобрести ПФС (или вынужден это сделать), не будет понимать существенной разницы между моделями, и не исключено, что решающим фактором в выборе конкретной модели может стать цена ПФС.

В настоящий момент, средняя стоимость ПФС находится в пределах 1600–3500 рублей. Самым дешёвым в нашем исследовании стал ПФС «Феникс», который имеет наибольшее количество недостатков среди других исследованных нами моделей. Всё это ещё раз доказывает то, что цена ПФС не может служить ключевым фактором в выборе.

Избавление потребителя от некачественной продукции на рынке требует целого ряда мер, к которым необходимо отнести:

– жёсткая государственная политика в отношении производителей и продавцов некачественной продукции, а также в отношении покупателей такой продукции – руководителей организаций, закупивших средства защиты, не имеющие сертификатов соответствия;

– активная пропаганда среди населения о подобной продукции как таковой;

– включение в образовательные программы в образовательных учреждениях различного уровня подготовки специальных тем, в рамках которых преподавательским составом доводились бы сведения о видах самоспасателей, их характеристиках и качестве.

Авторы статьи искренне благодарят производителей самоспасателей за предоставленную на исследование продукцию.

Проведённые исследования не могут выступать в качестве рекламной оценки продукции, а являются частным мнением авторов статьи. Большая часть недостатков самоспасателей, выявленных в процессе исследования, может быть нивелирована в процессе проведения ряда практических занятий с персоналом по приведению в действие учебных моделей самоспасателей.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 53261-2009. Техника пожарная. Самоспасатели фильтрующие для защиты людей от токсичных продуктов горения при эвакуации из задымленных помещений во время пожара. Общие технические требования. Методы испытаний.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

**Совершенствование дыхательных аппаратов на сжатом воздухе
путем внедрения атмосферного клапана**

В.Н. Сащенко, К.В. Пастухов, М.А. Рассохин А.С. Перевалов

ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

От качества выполнения газодымозащитниками своих обязанностей при тушении пожаров и проведения аварийно-спасательных работ (далее – АСР), четкого взаимодействия между собой, степени выполнения требований руководящих документов, правильной организации газодымозащитной службы (далее – ГДЗС) на пожаре, зависят эффективность проводимых АСР, масштабы развития пожара и ущерб от него, и в конечном итоге – исход тушения пожара. Профессиональная деятельность газодымозащитников связана с работой в сложных, а зачастую экстремальных условиях. К таким условиям относятся: работа в задымленной и токсичной среде, в условиях высоких температур, возможности обрушения и угрозы взрывов, выполнение обязанностей на высоте и в подвалах, при ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС). Все это обуславливает определенную специфику в профессиональной деятельности пожарного и требует проявления высокого уровня психофизической подготовленности.

Помимо внешних условий, факторов пожара и условий работы газодымозащитников значительное влияние на тактические возможности звена ГДЗС оказывают технические характеристики дыхательных аппаратов на сжатом воздухе (далее – ДАСВ) и, в первую очередь, время их защитного действия. В зависимости от физической нагрузки увеличивается объем потребляемого воздуха для газообмена в легких, быстрее расходуется воздух в баллоне, снижается время защитного действия дыхательного аппарата. В работах [5-10], исследователи большое внимание уделяли безопасности работы газодымозащитников в непригодной для дыхания среде. Авторами данной статьи предлагается техническое устройство, совершающее тактические возможности звеньев ГДЗС.

Смоделируем возможную ситуацию, при которой необходимо передвижение звена ГДЗС к месту работы по комплекту колен АЛ - 50(65115)ПМ 513А (далее – АЛ) на десятый этаж. В соответствии с приказом МЧС России [1] звено ГДЗС должно включиться в ДАСВ на посту безопасности перед началом подъема по АЛ. После проведения рабочей проверки и включения в ДАСВ, звену ГДЗС

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

необходимо подняться по комплекту колен, установленному под углом 75 градусов, т.е. почти вертикально, на высоту 50 метров, что согласно приложению к методическим рекомендациям [2] является очень тяжелой степенью тяжести работы. В результате скорость передвижения звена ГДЗС составит в среднем 10 м/мин, а необходимый расход воздуха для газообмена в легких газодымозащитника 85 л/мин [2].

Используя значения, приведенные в методических рекомендациях [2], проведем расчет потребления воздуха, необходимого для подъема звена ГДЗС по комплекту колен АЛ на высоту 50 м.

Исходя из выше указанных параметров:

$$P_{\text{под.}} = \frac{L_{\text{л.м.}}}{\text{под.}} \times V_{\text{воз.п.}} \quad (1)$$

где: $P_{\text{под.}}$ – давление воздуха в болоне необходимое для подъема на высоту ($\text{кгс}/\text{см}^2$); $L_{\text{л.м.}}$ – длина преодолеваемого лестничного марша АЛ (м); $v_{\text{под.}}$ – скорость подъема газодымозащитника по комплекту колен (м/мин); $V_{\text{воз.п.}}$ – расход воздуха необходимый для газообмена в легких газодымозащитника при подъеме (л/мин).

Подставив значения в формулу (1), получаем:

$$\frac{50}{10} \times 85 = 450 \text{ литров} = 63 \text{ кгс}/\text{см}^2$$

По аналогии проводим расчет, необходимого на спуск по комплекту колен АЛ воздуха.

$$P_{\text{спуск.}} = \frac{L_{\text{л.м.}}}{\text{спуск.}} \times V_{\text{воз.с.}} \quad (2)$$

где: $P_{\text{спуск.}}$ – давление воздуха в болоне необходимое для спуска с высоты ($\text{кгс}/\text{см}^2$); $L_{\text{л.м.}}$ – длина преодолеваемого лестничного марша АЛ (м); $v_{\text{спуск.}}$ – скорость спуска газодымозащитника по комплекту колен (м/мин); $V_{\text{воз.с.}}$ – расход воздуха необходимый для газообмена в легких газодымозащитника при спуске (л/мин).

В соответствии с методическими рекомендациями [2] спуск звена ГДЗС по АЛ относится к средней степени тяжести работы, скорость передвижения при которой составляет ориентировочно 12 м/мин, а необходимый расход воздуха для газообмена в легких газодымозащитника 40 л/мин. Исходя из этого расчет потребления воздуха необходимого для спуска звена ГДЗС с высоты при помощи пожарной автолестницы составит:

$$\frac{50}{12} \times 40 = 250 \text{ литров} = 25 \text{ кгс}/\text{см}^2;$$

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

В итоге, согласно расчетам, только на подъем и спуск звено ГДЗС тратит $90 \text{ кгс}/\text{см}^2$, т.е. $1/3$ часть запаса воздуха, и это без учета Методических указаний по проведению расчетов параметров работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения [3]. С учётом указаний [3], получаем, что звено ГДЗС должно вернуться при давлении:

$$P_{\text{к.вых.}} = 63 + 63 + 10 = 136 \text{ кгс}/\text{см}^2;$$

где $P_{\text{к.вых.}}$ – давление, при котором звено должно прекратить работу и выйти на свежий воздух.

Подведем итог: $136 + 63 = 199 \text{ кгс}/\text{см}^2$. – давление, необходимое для подъёма и спуска на высоту 50 м при помощи пожарной автолестницы. На непосредственную работу звену ГДЗС остается $101 \text{ кгс}/\text{см}^2$. Исходя из полученного значения, имеем:

- для очень тяжелых условий работы – 7 минут работы (общее время – 17 минут).
- для условий работы средней тяжести – 10 минут работы (общее время – 20 минут).

Одним из путей решения задачи увеличения времени работы в ДАСВ на месте пожара (либо сокращении потребляемого давления на путь к месту проведения работ) авторы видят в модернизацию полнолицевой маски ДАСВ атмосферным клапаном.

Плюсы и минусы, полученные от внедрения в конструкцию маски атмосферного клапана, указаны в таблице 1.

Таблица 1. Результаты внедрения атмосферного клапана в состав полнолицевой маски ДАСВ.

№ п/п	Положительные стороны внедрения атмосферного клапана	Отрицательные моменты использования атмосферного клапана
1.	Увеличение времени работы звеньев ГДЗС при работе в непригодной для дыхания среде (НДС)	Необходимость дополнительной подготовки газодымозащитников
2.	Уменьшение времени включения/выключения ДАСВ	Отсутствие возможности комплектования всех типов полнолицевых масок, которые уже находятся в расчёте пожарно-спасательных гарнизонов
3.	Уменьшение материальных затрат связанных с обслуживанием ДАСВ	
4.	Уменьшение материальных затрат связанных с эксплуатацией компрессорного оборудования	

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Из табл. 1 видно, что применение атмосферного клапана имеет преимущественно положительные стороны. Наиболее важное значение атмосферного клапана в том, что он позволяет газодымозащитнику дышать воздухом из атмосферы, когда это позволяют окружающие условия, при этом лицевая маска одета, воздух из баллона не расходуется. Так как клапан в любой момент позволяет выбрать газодымозащитнику необходимый на данный момент режим дыхания:

- либо «воздух из атмосферы – газодымозащитник»;
- либо «воздух из баллона – газодымозащитник».

Возможность выбора необходимого режима дыхания и приводит к увеличению времени работы звена ГДЗС в НДС. Рассмотрим возможности ДАСВ с внедренным атмосферным клапаном на примере приведенном выше. Исходя из смоделированной ситуации мы видим, что за время подъема звена ГДЗС по комплекту колен пожарной автолестницы на высоту 50 м было затрачено 63 кгс/см² сжатого воздуха, на спуск – 25 кгс/см², при этом комплект колен АЛ, как правило, находится в незадымленном месте, соответственно звену ГДЗС можно было передвигаться, используя для дыхания воздух из атмосферы, экономя запас сжатого воздуха. При использовании атмосферного клапана экономия запаса воздуха составляет в нашем примере 90 кгс/см², что позволило бы увеличить время работы звена ГДЗС непосредственно в НДС на одну треть.

Подводя итог выше изложенному, можно сделать вывод, что внедрение в состав дыхательного аппарата на сжатом воздухе атмосферного клапана позволит увеличить время работы звеньев газодымозащитной службы в непригодной для дыхания среде, тем самым повышаются шансы на успешное спасение пострадавших и ведение боевых действий по тушению пожаров.

Список используемых источников

1. Приказ МЧС России от 9 января 2013 г. № 3 «Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде».
2. Методические рекомендации по организации и проведению занятий с личным составом газодымозащитной службы федеральной противопожарной службы МЧС России (утв. МЧС России 30 июня 2008 г.).

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

3. Методические указания по проведению расчетов параметров работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (утв. МЧС России 5 августа 2013 г.).

4. Руководство по эксплуатации панорамной маски ПМ «Дельта» КАМПО.

5. Полынько С.В., Иванов А.Б. Влияние физической нагрузки на безопасность пожарного в средствах индивидуальной защиты органов дыхания при ликвидации чрезвычайных ситуаций // Проблемы управления рисками в техносфере. 2017. № 4 (44). С. 50-54.

6. Гринченко Б.Б., Тараканов Д.В. Моделирование расхода воздуха в дыхательном аппарате на основе вероятностного подхода // В сборнике: Информационные технологии в сфере РСЧС и ГО Сборник трудов XXVIII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 44-48.

7. Гринченко Б.Б. Вероятностная оценка необходимого запаса воздуха в дыхательных аппаратах при работе на пожаре // Технологии техносферной безопасности. 2017. № 4 (74). С. 155-162.

8. Ломакин Б.С., Михайлова С.М. Расчет параметров работы в ДАСВ // В сборнике: Техносферная безопасность, проблемы и перспективы Сборник трудов I Международной научно-практической конференции. 2018. С. 63-68.

9. Тараканов Д.В., Гринченко Б.Б. Метод моделирования параметров работы газодымозащитников // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2016. Т. 1. № 1 (7). С. 200-202.

10. Стрелец В.М. Сравнительный анализ закономерностей расхода запаса воздуха при работе спасателей в аппаратах на сжатом воздухе // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. 2014. Вип. 4 (41). С. 60-80.

Способы и вещества прекращения процесса горения, перспективы развития

А.Д. Семенов, А.Н. Бочкарев, М.С. Кнутов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

На сегодняшний день потребность в эффективных огнетушащих средствах постоянно возрастает [3], что обусловлено ростом объема промышленного производства, развитием всех видов транспорта, созданием вычислительных центров, широким применением в технике материалов, обладающих повышенной пожаро- и взрывоопасностью.

Процесс горения представляет собой цепную реакцию, при которой образуются радикалы, активные молекулы и атомы с высокой реакционной способностью, которая определяется энергией взаимодействия, способствующие разветвлению, окислению цепей материала и распространению горения.

Основные способы прекращения процесса горения [1, 2]:

- охлаждение источника горения;
- изоляция источника горения от воздуха;
- понижение концентрации кислорода воздуха путём разведения негорючими газами;
- торможение (ингибиование) скорости реакции окисления.

Если внести в пламя частицы тушащего вещества то радикалы, активные молекулы и атомы, образующиеся в процессе горения, отдают этим частицам энергию, что приводит к снижению их собственной энергии. В этом случае энергия окисляющихся звеньев в цепной реакции горения будет уменьшаться, что приведет к прекращению горения вследствие невозможности взаимодействия радикалов друг с другом. Это приводит к обрыву цепной реакции и пламя гаснет. Механизм тушения путем изоляции источника горения и понижения концентрации кислорода воздуха основан на снижении скорости химической реакции окисления.

Наиболее распространенным средством тушения пожара, охлаждающим зону горения, является вода. Попадая в зону горения, вода нагревается и испаряется, отнимая большое количество теплоты от горящих веществ; 1 л воды при нагревании от 0 до 100 °C поглощает около 4 кДж теплоты, а при испарении - 22 кДж. При испарении воды образуется большое количество пара (из 1 л образуется больше 1700 л

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

пара), который затрудняет доступ воздуха к очагу горения. Кроме того, сильная струя воды может сбить пламя, что облегчает тушение пожара [1, 2, 4].

Наряду с этим у воды имеются и отрицательные свойства. Основной недостаток, как огнетушащего средства заключается в том, что из-за высокого поверхностного натяжения она плохо смачивает твердые материалы и особенно волокнистые вещества.

Для устранения этого недостатка к воде добавляют поверхностно-активные вещества (ПАВ), или, как их еще называют, смачиватели. На практике используют растворы ПАВ, поверхностное натяжение которых в 2 раза меньше, чем у воды.

Проведенные исследования [6] показали, что эффективное использование воды происходит при подаче ее в виде компактных или распыленных струй, в тонкораспыленном состоянии (с размером капель 10 мкм) и со смачивателями. Тонкораспыленная вода – для получения ее применяют насосы, создающие давление свыше 2–3 МПа (20–30 атм) и специальные стволы-распылители. Попадая в зону горения, тонкораспыленная вода интенсивно испаряется, снижая концентрацию кислорода и разбавляя горючие пары и газы, участвующие в горении. Вода применяется для тушения большинства твердых горючих веществ и материалов (круглых и пиленных материалов и изделий из древесины), тяжелых нефтепродуктов, для создания водяных завес и охлаждения объектов, находящихся вблизи очага пожара. Тонкораспыленной водой эффективно тушатся твердые вещества и материалы, горючие и даже легковоспламеняющиеся жидкости. При этом снижается расход воды, минимально увлажняются и портятся материалы, снижается температура в горящем помещении и осаждается дым.

Водяной пар применяют для тушения пожаров в помещениях объемом до 500 м³ и небольших пожаров на открытых площадках и установках. Пар увлажняет горящие предметы и снижает концентрацию кислорода.

Создание между зоной горения и горючим материалом или воздухом изолирующего слоя из огнетушащих веществ и материалов – распространенный способ тушения пожаров, применяемый пожарными подразделениями. При его реализации применяются самые разнообразные огнетушащие средства, способные на некоторое время изолировать доступ в зону горения либо кислорода воздуха, либо горючих паров и газов [2, 4, 6].

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Пена представляет собой массу пузырьков газа, заключенных в тонкие оболочки жидкости. Растекаясь по поверхности горящей жидкости, пена изолирует ее от пламени, вследствие чего прекращается поступление паров в зону горения. В связи с тем, что в пене содержится вода, происходит некоторое охлаждение поверхности жидкости [5].

Применяют два вида пен: химическую и воздушно-механическую. Химическую пену получают при взаимодействии щелочного и кислотного растворов в присутствии специальных веществ — пенообразователей, при этом образуется углекислый газ. Пузырьки газа обволакиваются водой с пенообразователем, в результате создается устойчивая пена, которая может долго оставаться на поверхности жидкости. Воздушно-механическая пена представляет собой смесь воздуха, воды и пенообразователя. Пену используют для тушения легковоспламеняющихся жидкостей [5].

На основании этих свойств данные виды пен (особенно средней кратности) нашли применение при объемном тушении в помещениях зданий, трюмах судов, в кабельных туннелях и на других объектах. Пена средней кратности является основным средством тушения ЛВЖ и ГЖ как в резервуарах, так и разлитых на открытой поверхности. Однако отсутствие видимости при работе с пеной затрудняет ориентацию в помещении.

В настоящее время для тушения различных горючих веществ все более широкое применение находят огнетушащие порошковые составы. Они не токсичны, не оказывают вредного воздействия на материалы, не электропроводны и не замерзают [2, 4, 6].

Порошковые составы применяют для тушения легковоспламеняющихся жидкостей, сжиженных газов и др. Механизм прекращения горения порошками заключается в основном в изоляции горящей поверхности от зоны горения, т. е. в прекращении доступа горючих паров и газов в зону реакции. Основным критерием прекращения горения порошковым составом является удельный расход. Отрицательным свойством таких порошков является то, что они не охлаждают горящие вещества и те могут повторно воспламеняться от нагретых конструкций [4].

В случае объемного тушения – механизм прекращения горения заключается в химическом торможении реакции горения, т. е. ингибирующем воздействии порошков, связанном с обрывом цепной реакции горения.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Исследованиями последних лет [2, 4] установлено, что огнетушащие порошки, которые подаются в горящие объемы в виде аэрозоля (т. е. порошок не покрывает горящую поверхность, а облако из него окружает зону горения), прекращают горение также путем химического торможения.

Соли металлов, содержащиеся в порошке, вступают в реакцию с активными центрами. Соли металла в зоне реакции нагреваются до высокой температуры и переходят в жидкое состояние (возможно, частично испаряются). Остальная часть молекулы соли разлагается с образованием либо металла, либо окиси или гидрата металла [2].

Для прекращения горения разбавлением реагирующих веществ применяются такие огнетушащие средства, которые способны разбавить либо горючие пары и газы до негорючих концентраций, либо снизить содержание кислорода воздуха до концентрации, не поддерживающей горения.

Практика показывает [1], что в качестве разбавляющих огнетушащих средств наибольшее распространение нашли диоксид углерода (углекислый газ), азот, водяной пар и распыленная вода.

Механизм [1] прекращения горения при введении разбавляющих огнетушащих веществ в помещение, в котором происходит пожар, заключается в понижении объемной доли кислорода. При введении разбавляющих веществ в помещении повышается давление, происходит вытеснение воздуха и вместе с ним кислорода, увеличивается концентрация негорючих и не поддерживающих горение газов, парциальное давление кислорода падает.

Все это приводит к снижению скорости диффузии кислорода к зоне горения, уменьшается количество вступающих в реакцию горючих паров и газов, снижается количество выделяющегося тепла в зоне реакции. При определенной концентрации разбавляющих огнетушащих веществ в воздухе помещения температура горения снижается и становится меньше, чем температура потухания, и горение прекращается.

Углекислый газ применяется для тушения пожаров электрооборудования и электроустановок, в библиотеках, книгохранилищах и архивах и т. п. Однако им, как и твердой углекислотой, категорически запрещено тушение щелочных и щелочноземельных металлов [1, 2].

Азот главным образом применяется в стационарных установках пожаротушения для тушения натрия, калия, бериллия и кальция. Для

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

тушения магния, лития, алюминия, циркония применяют аргон, а не азот. Диоксид углерода и азот хорошо тушат вещества, горящие пламенем (жидкости и газы), плохо тушат вещества и материалы, способные тлеть (древесина, бумага).

К недостаткам диоксида углерода и азота как огнетушащих веществ следует отнести их высокие огнетушащие концентрации, высокую себестоимость и отсутствие охлаждающего эффекта при тушении.

Прекращение горения химическим торможением реакции термического окисления заключается в том, что в воздух горящего помещения или непосредственно в зону горения вводятся такие огнетушащие вещества, которые вступают во взаимодействие с активными центрами реакции окисления, образуют с ними либо негорючие, либо менее активные соединения, обрывая тем самым цепную реакцию горения. Поскольку эти вещества оказывают воздействие непосредственно на зону реакции, в которой реагирующие вещества находятся в паровоздушной фазе, они должны отвечать следующим специфическим требованиям [1, 2, 4]:

- иметь низкую температуру кипения, чтобы при малых температурах разлагаться, легко переходить в парообразное состояние;
- иметь низкую термическую стойкость, т. е. при малых температурах разлагаться на составляющие их атомы и радикалы;
- продукты термического распада огнетушащих веществ должны активно вступать в реакцию с активными центрами горения.

Этим требованиям отвечают галоидированные углеводороды – особо активные вещества, оказывающие ингибирующее действие, т. е. тормозящее химическую реакцию горения. Однако в отношении этих веществ следует напомнить общие требования к огнетушащим средствам и особенно такое, как токсичность. Наиболее широкое применение нашли составы на основе брома и фтора. Галоидированные углеводороды и огнетушащие составы на их основе имеют высокую огнетушащую способность при сравнительно небольших расходах [6].

Благодаря высокой плотности паров и жидкостей возможна подача их в очаг пожаров в виде струй, проникновение капель в зону горения, а также удержание огнетушащих паров у очага горения. Галондоуглеводороды и огнетушащие составы на их основе имеют низкую температуру замерзания, поэтому они могут быть эффективно

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

применены в условиях низких температур, однако по экологическим условиям производство гилоидированных углеводородов сокращается.

Анализ способов прекращения горения показывает, что в настоящее время существует множество огнетушащих агентов отличающихся по своим свойствам и назначению. Перспективными направлениями в развитии огнетушащих веществ является приданье им комплексных свойств по тушению при ликвидации очага возгорания. Актуальным будет являться использование смачивателей для тушения лесных пожаров в условиях недостатка воды. В связи с тем, что основные тенденции развития средств пожаротушения связаны с принятием и вступлением в силу требований экологической безопасности в Евросоюзе, преимущество в использовании при тушении уделяется огнетушащим веществам, которые после использования разлагаются на экологически безопасные соединения.

Список использованных источников

1. Молчанов В.П., Гречушкин Н.Н.и д.р. Основные тенденции и направления развития пожарно-спасательных технологий и оборудования. - М.: 2010 185 с.
2. Баратов А.Н., Андрианов Р.А., Корольченко А.Я. и др.; Под ред.. Баратова А.Н. - М.: Стройиздат, 1988. - 380 с.: ил. - ISBN 5-274-00114-9.
3. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения» Справочник; Издание второе, переработанное и дополненное; Часть 1, М. – 2004 г.
4. Титков В.И. «Четвертая стихия из истории борьбы с огнем» - Москва: Объединенная редакция МВД России, 1998. - 192 с.
5. Шрайбер Г., Порст П.Огнетушащие средства - М.: Стройиздат, 1975. -240 с.
6. Шараварников А.Ф., Шараварников С.А. Пенообразователи и пены для тушения пожаров (состав, свойства, применение) – М.: 2005, - 334 с.

Спасение пострадавших с высоты с помощью спасательной веревки

А.В. Смагин, А.В. Хачиров, И.И. Садыков

Академия ГПС МЧС России

При спасении пострадавших во время тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ с высоты наиболее действенным способом является спасение с помощью пожарной спасательной верёвки, которая входит в необходимый перечень оснащения звена ГДЗС при выполнении поставленных задач, в том числе и при спасении людей.

Для безопасного спуска спасаемого с высоты, ему следует обеспечить надёжную страховку, в том числе с помощью двойной спасательной петли.

Согласно Методическим рекомендациям по пожарно-строевой подготовке [1] двойная спасательная петля вяжется следующим способом: пожарный складывает вчетверо конец спасательной веревки на длину разведенных в сторону рук, короткий и длинный конец веревки держит в левой руке, а двойную петлю в правой. Затем кладет петли веревки, удерживаемой в правой руке, на предплечье левой руки, пропускает правую руку с внешней стороны в петлю, образуемую концами веревок, удерживаемых в левой руке, и петлями, перекинутыми через левую руку. Берет правой рукой свисающие петли. Получается три петли. После этого надевает две петли на ноги (по одной на каждую), а третью – на шею спасаемого. Короткий конец веревки обвязывает вокруг талии спасаемого, продевает конец под узел петли и надежно завязывает (Рис.1).



Рисунок 1.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Предложенный способ следует доработать, так как в нём не предусмотрены некоторые детали, а именно:

- не учтён возраст (ребёнок, взрослый), рост, состояние (беременность, инвалидность и др.) а отсюда и положение (поза) спасаемого при спуске;
- должна быть исключена любая нагрузка на шейный отдел позвоночника спасаемого;
- не указана надежность обвязки короткого конца верёвки вокруг пояса спасаемого.

Для вязки двойной спасательной петли при спасении пострадавших предлагается использовать следующий способ:

1. Исполнитель, потянув за короткий конец спасательной веревки, делает 3-4 замера на длину вытянутых рук (Рис.2);



Рисунок 2.

2. Делает петлю и накидывает ее на шею спасаемого (Рис.3);



Рисунок 3.

3. Затем доводит короткий и длинный концы до коленей спасаемого, складывает их вчетверо (Рис.4);

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»



Рисунок 4.

4. Выше солнечного сплетения спасаемого вяжет узел (Рис.5);



Рисунок 5.

5. Снимает петлю с шеи (Рис.6);



Рисунок 6.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

6. Надевает на ноги спасаемого петли (по одной на каждую), доводит петли до изгиба колен, затем протягивает третью петлю к голове (при этом ноги в районе колен и тазобедренных суставов сгибаются, обеспечивая свободное надевание петли на шею спасаемого) (Рис.7,8);



Рисунок 7.

7. Надевает третью петлю на шею спасаемого (Рис.8);



Рисунок 8.

8. Короткий конец веревки обвязывает вокруг пояса спасаемого, складывает веревку вдвое, пропускает полученную петлю выше основного узла, обматывая четыре веревки, делает подворот в сторону короткого конца, пропускает короткий конец в петлю, вытравливает свободный конец веревки и плотно затягивает (Рис.9);

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»



Рисунок 9.

9. Затем повторно складывает веревку вдвое, пропускает полученную петлю ниже основного узла обматывая четыре веревки, делает подворот в сторону короткого конца, пропускает короткий конец в петлю, вытравливает свободный конец веревки и плотно её затягивает а длинный конец веревки наматывается на карабин (Рис.10).



Рисунок 10.

Предложенный способ позволяет связать двойную спасательную петлю на спасаемом с учетом возраста, роста, физического состояния, положения (позы) его при спуске, а так же отсутствия нагрузки на шейный отдел позвоночника. Надёжное закрепление короткого конца верёвки исключает его самопроизвольное развязывание.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Данный вариант вязки двойной спасательной петли на спасаемом предлагается включить в рекомендуемый перечень способов спасения людей с высот, а так же в Методические рекомендации по пожарно-строевой подготовке при их переработке или разработке аналогичного нормативного документа.

Список использованных источников

1. Методические рекомендации по пожарно-строевой подготовке (утверждены заместителем Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, генерал-полковником внутренней службы Серебряниковым Е.А., 2005).
2. Садыков И.И. Спасение пострадавшего с верхних этажей зданий // Материалы 6-й международной научно-практической конференции «Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации» / под ред. Смагина А.В., Хачирова А.В. –М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. С. 123-124.
3. Смагин А.В. Самоспасание пожарного с высоты в условиях, максимально приближённых к реальным // Материалы 6-й международной научно-практической конференции «Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации» / под ред. Коршунова И.В., Серова П.П., Габдуллина В.Б. –М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. С. 141-143.

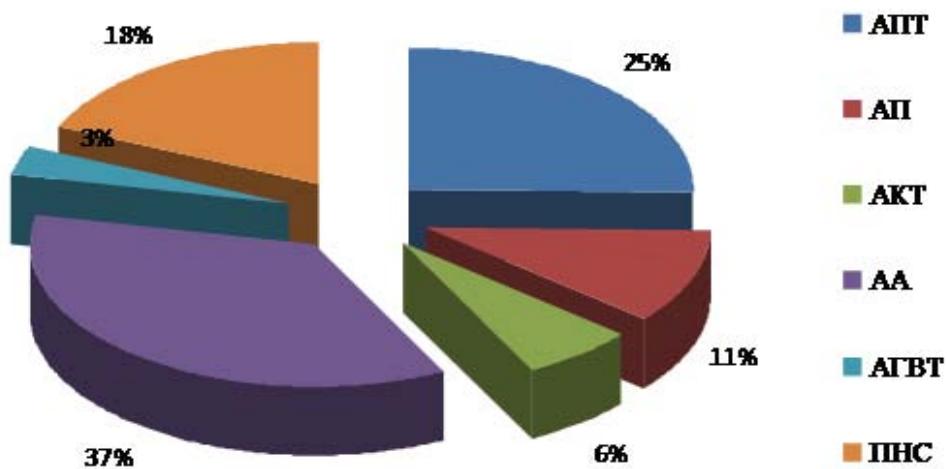
**Применения пожарных автомобилей при тушении пожаров
за 2004-2017 года**

В.А. Смирнов, И.В. Багажков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Проведенный анализ и обобщение данных об использовании основных пожарных автомобилей целевого применения за период 2004-2017 годы позволяет сделать вывод, что автомобили пенного тушения наиболее востребованные, частота их использования при тушении пожаров в разы превосходит частоту использования таких автомобилей как порошкового тушения, комбинированного тушения, газоводяного тушения, пожарных насосных станций (рис. 1.) [1].

**Частота использования основных пожарных автомобилей
целевого применения при тушении пожаров за 2004-2017 г.г.**



**Рисунок 1. Процентное соотношение использования автомобилей
целевого применения за период 2004 – 2017 г.г.**

Одновременно с этим анализ показывает, что частота использования основных пожарных автомобилей целевого применения ежегодно уменьшается (рис. 2). Данное снижение обусловлено в первую очередь тем, что в последние годы правительство нашей страны уделяет большое внимание вопросам противопожарной защиты объектов и тушению возникающих пожаров. Развитие противопожарной техники и оборудования позволяет обеспечивать более качественную

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

защиту объектов, системы противопожарной защиты, внедряемые на объектах в настоящее время, планомерно снижают количество возникающих пожаров. Также на количество пожаров влияют и другие объективные и субъективные факторы, но несмотря на все усилия количество пожаров остается довольно большим и говорить что в вопросе обеспечения пожарной безопасности и в вопросе борьбы с огнем сделано все возможное пока рано пока остается большое количество направлений для инженерной мысли в этих двух важных вопросах для нашей страны [6].

Пожарные автомобили воздушно-пенного тушения (АПТ) предназначены для тушения крупных пожаров ЛВЖ и ГЖ воздушно-механической пеной различной кратности. Область их применения распространяется на объекты нефтедобычи, нефтехранилища, нефтепродуктопроводы, а также другие объекты нефтепереработки [2].

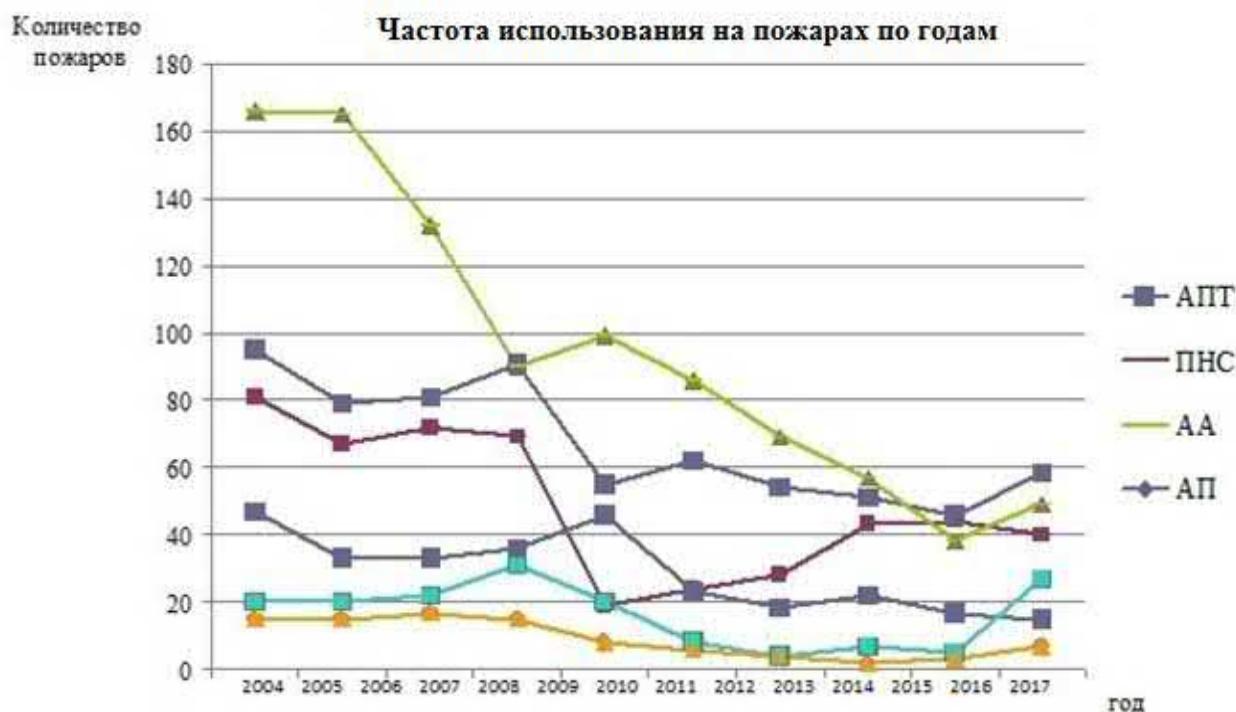


Рисунок 2. Количество пожаров потушенных по годам за период 2004 – 2017 г.г. с использованием автомобилей целевого применения

Одним из таких вопросов является совершенствование передвижной пожарной техники, а именно автомобилей пенного тушения, так как они являются наиболее востребованными при этом конструкция данных автомобилей остается неизменной на протяжении нескольких десятилетий несмотря на то, что научно-технический

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

прогресс в вопросах пенного тушения постоянно развивает само понятие пенного тушения. В связи с этим в настоящее время целесообразно внедрять в гарнизонах пожарной охраны автомобили пенного тушения с возможностью подачи различных типов пен [3,4].

На основании статистических данных, характеризующих обстановку с пожарами, произшедшими в Российской Федерации, определено, что за последние пять лет на объектах связанных с хранением, транспортировкой и переработкой нефти и нефтепродуктов произошло 362 пожара. Статистика свидетельствует, что чаще всего пожары происходили:

- на складах легковоспламеняющихся, горючих жидкостей (нефтебазы, нефтехранилища) - 179 пожаров (49,44%);
- на наружных установках предприятий нефтеперерабатывающей, химической и газовой промышленности - 127 пожаров (35,08%);
- на открытых складах легковоспламеняющихся, горючих жидкостей в таре - 36 пожаров (9,94%);
- на сливо-наливных эстакадах - 12 пожаров (3,31%);
- на нефтепроводах - 8 пожаров (2,2%).

За данный период средняя частота возникновения пожаров на рассматриваемых выше объектах составляет 72 пожара. Анализ статистических данных о пожарах в резервуарах с нефтью и нефтепродуктами, показывает, что частота возникновения пожаров в течение года в расчете на один резервуар находится в пределах от 2×10^{-4} до 3×10^{-4} в год [5].

На основании данных статистики установлено, что основными источниками зажигания, от которых возникали пожары, являются: огневые и ремонтные работы (23,5%), искры электроустановок (14,7%), проявления атмосферного электричества (9,2%), разряды статического электричества (9,7%), большая часть всех пожаров на резервуарах (42,2%) произошла от самовозгорания пирофорных отложений, неосторожного обращения с огнем, поджогов и других источников зажигания.

Практически все пожары тушатся с помощью мобильных средств пожаротушения, хотя многие резервуары оборудованы стационарными системами пожаротушения. Вероятность успешного срабатывания стационарной системы пожаротушения находится в пределах 0,518...0,648, и в этом случае пламенное горение длится не более 10–20

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

минут, что не приводит к значимому материальному ущербу и, как правило, по инициативе руководства предприятий этот инцидент не фиксируется в системе государственного статистического учета как пожар, т.е. реальное количество возгораний в резервуарных парках по приближенным оценкам в 1,5–2 раза больше.

Анализ статистики пожаров показывает, что все пожары в резервуарах вместимостью 5000 м³ и более в последние годы были потушены в основном только с использованием мобильной пожарной техники. Стационарные системы пожаротушения использовались лишь в 19% случаев. При этом интенсивность подачи огнетушащих средств на тушение превышала нормативную в 2,5–4 раза; для ликвидации пожара в среднем проводилось по 3 пенных атаки продолжительностью: первая – 21 мин; вторая – 50 мин; третья – 165 мин. На отдельных пожарах продолжительность пенной атаки составляла 5 – 7 часов.

Пожары на объектах по хранению, транспортировке и переработке нефти и нефтепродуктов требует больших расходов огнетушащих веществ, большого количества личного состава и техники. Эти пожары трудно тушимы, носят затяжной характер, приводят к значительному экономическому и экологическому ущербу. Поэтому проблемам безопасного хранения, переработки и транспортировки горючих жидкостей уделяется большое внимание. Во всем мире параллельно с развитием нефтегазовой отрасли постоянно ведется разработка и совершенствование технических средств борьбы с пожарами. Наиболее перспективным решением в данной ситуации является разработка мобильной пожарной техники способной доставлять к месту пожара большое количество огнетушащих веществ с возможностью подачи различных их видов [4].

Основным средством тушения нефти и нефтепродуктов остается пена средней и низкой кратности, подача которой возможна от передвижной пожарной техники. При этом в большинстве случаев при возникновении пожаров на данных объектах, кроме автоцистерн и автонасосов на пожар привлекается автомобиль пенного тушения. На совмещенном графике (рис. 3) количества пожаров на данных объектах и частоты использования автомобилей пенного тушения видно, что данные два значения практически совпадают. Незначительное превышение количества пожаров объясняется тем, что автомобили пенного тушения присутствуют не во всех гарнизонах пожарной охраны.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

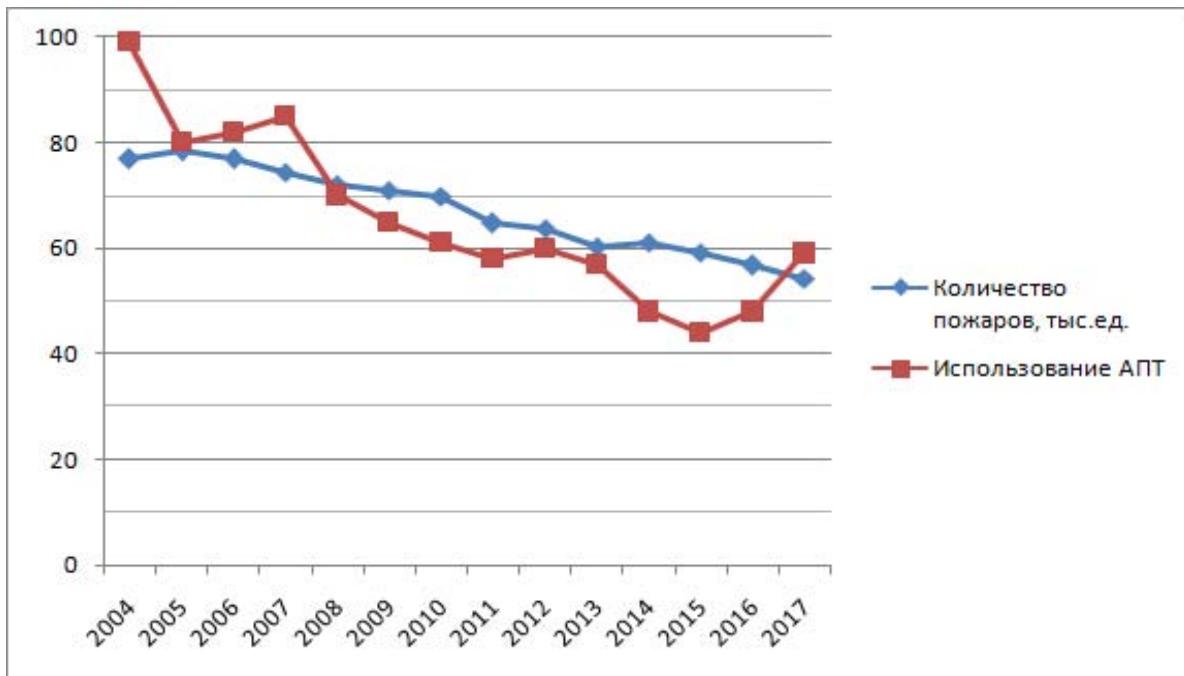


Рисунок 3. Совмещенный график количества пожаров и частоты использования автомобилей пенного тушения за 2004-2017 г.г.

В ходе проведенного анализа установлено, что частота использования автомобилей целевого применения за последние 10 лет составляет 25% от числа использования автомобилей целевого применения, при этом на фоне снижения количества пожаров установлено, что данные автомобили остаются востребованными и частота их использования снижается не значительно.

Список использованных источников

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. ГОСТ 4.332-85 «Система показателей качества продукции. Автомобили пожарные тушения. Номенклатура показателей»
4. Оптимизация параметров огнетушащей эффективности пенных средств для тушения пожаров углеводородных жидкостей. Методические рекомендации. – М.: ВНИИПО МВД СССР, 1987.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

5. Теребнев В.В., Семенов А.О., Смирнов В.А., Тараканов Д.В. Анализ и поддержка решений при тушении крупных пожаров. // Пожаровзрывобезопасность, 2010. 51–58 с.

6. Концепция совершенствования пожарных автомобилей и их технической эксплуатации в системе Государственной противопожарной службы МЧС России: прил. 2 к приказу МЧС России от 31.12.2002 № 624 // Пожарные автомобили: сб. нормат. док. М.: ВНИИПО, 2007. Вып. 18. 227 с.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Некоторые вопросы организации и проведения поисковых работ в природной среде и условиях малой ее освоенности человеком на примере отдельных территорий Республики Хакасия

P.C. Стрельников, M.B. Елфимова

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Освоение территории человеком происходит постоянно и непрерывно. Сегодня практически нет места, где повседневная деятельность человека не коснулась глубокого проникновения промышленности, инфраструктуры обеспечения жизнедеятельности. При этом обширное географическое положение России позволяет сохранять естественную природную среду, где уровень урбанизации практически сведен к минимуму. Такие условия проживания населения сопряжены с наличием всего спектра рисков для человека.

Стандарты, принятые в Российской Федерации по оказанию экстренной помощи любому человеку, оказавшемуся в кризисной ситуации, можно определить как самые высокие и, в первую очередь, социально-ориентированные из всех известных мировых практик. Государственный подход в вопросах защиты населения обеспечен единым принципом безусловного и наиболее эффективного механизма спасения.

Вместе с тем, возникают обстоятельства, при которых применение всего комплекса инструментов и возможностей, по оказанию помощи терпящим бедствие, не представляется возможным. К таким условиям, в полной мере, относятся происшествия, возникающие в природной среде, где ее освоенность современным обществом крайне мала, либо полностью отсутствует.

Подобные природные и урбанистические особенности характерны для Республики Хакасии. Общая площадь Республики Хакасия составляет 61 900 км², с проживающим на ней населением чуть более 563 тыс. человек. При этом 69,5% населения проживает в городах и городских поселках.

Подобное освоение территории обусловлено физико-географическими особенностями Хакасско-Минусинской котловины и северо-западных отрогов Саяно-Алтайского нагорья, часть из которых и входит в административно территориальные границы субъекта Российской Федерации. Указанная местность характеризуется наличием обширных горных массивов, в основном покрытых лесами и имеющих ограниченную

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

способность для их освоения. Общая площадь лесного фонда составляет 65 % всей территории республики или более 40 тыс. км².

Данные особенности формируют условия, когда ведение хозяйственной деятельности на большей части территории крайне ограничено, или не осуществляется ввиду экономической нецелесообразности. Так, обустройство лесного фонда сетью дорог, объектов общего и технологического назначения не превышает 15% от общей территории, а доступность сетей мобильной связи составляет не более 10%.

Однако, доступность обширных территорий для их посещения отдельными гражданами и организованными группами лиц достаточно приемлемая. Разветвлённая сеть рек, дороги противопожарного назначения позволяют беспрепятственно осуществлять передвижение по ним как в летний навигационный период, так и в зимний, с использованием снегоходной техники. Так складываются условия, при которых посещение природных территорий для населения доступно, но сопряжено с большими сложностями по оказанию им помощи при возникновении неподготовленных ситуаций.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера Российской Федерации имеет в своем составе органы управления и силы, специально предназначенные для проведения поиска и спасания людей. При этом в полномочия органов повседневного управления всех уровней входят обязанности по регистрации и организации реагирования на все случаи, где возникает потребность проведения поиска людей, а основу сил спасения составляет территориальный гарнизон пожарной охраны субъекта Российской Федерации.

Органы управления на своем вооружении имеют различные информационные системы организации управления, анализа и поддержки принятия решений. Тенденция цифровизации системы антикризисного управления способствует, в текущее время, не только накоплению базы знаний о характеристиках территорий как географических данных. Риско-ориентированный подход дает возможность проводить учет сезонной активности местного населения, туристской, а также хозяйственной деятельности. Формализованные и систематизированные данные о наличии туристических маршрутов, планов по лесозаготовке, особенностях по сбору дикоросов и многом другом, позволяют, с наложением на метеорологические, временные и сезонные исходные параметры, провести

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

прогноз возможных происшествий с людьми в отдаленных природных территориях. Такой прогноз, в первую очередь, доводится до населения и конкретных участников, а в случае крайней необходимости принимаются и административно-ограничительные меры. Подход предупредительного, превентивного характера в целом позволяет избежать возможных происшествий.

Однако указанные меры не могут в полном объеме исключить возможность возникновения происшествий.

Согласно статистическим данным за последние пять лет в республике было зарегистрировано 39 происшествий, при которых в сложных условиях природной среды оказалось 67 человек.

Проведенными спасательными операциями удалось сохранить 29 человеческих жизней. В 9 случаях судьба пропавших людей, на момент написания статьи, остается неизвестна.

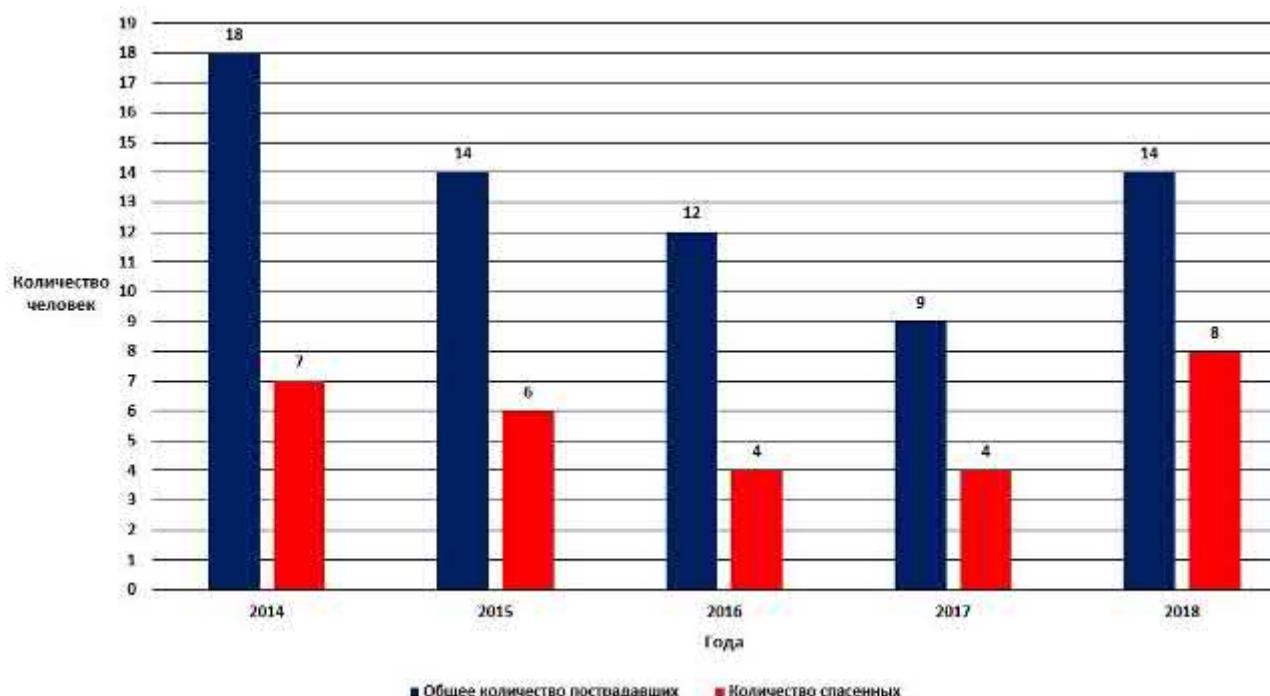


График 1 – Статистические данные происшествий с людьми в природной среде.

На исход операции влияет множество факторов и, в первую очередь, степень готовности подразделений территориального гарнизона пожарной охраны к выполнению данных функций.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

В настоящее время в распоряжении пожарно-спасательных, аварийно-, поисково-спасательных подразделений МЧС России, субъектов Российской Федерации, общественных и добровольных формирований имеется широкий спектр технологий, направленных на обеспечение защиты населения:

- средства объективного мониторинга и контроля как стационарного, так и мобильного исполнения различных систем, таких как: лесопожарного мониторинга, контроля доступа, видеонаблюдения. В совокупности с интеграцией их в единое информационное пространство, на основе АПК «Безопасный город», позволяют либо определить направление поиска, либо исключить возможное местонахождение. Органы полиции и следствия, в рамках процессуальных полномочий, при поиске пропавших без вести, имеют возможность получать от операторов мобильной связи биллинговые данные, поступающие от мобильных устройств связи. Это позволяет значительно сузить район поиска, при условии наличия покрытия территории базовыми станциями;

- средства геопозиционирования, в совокупности с соблюдением тактики проведения поисковых работ по их планированию и непосредственному ведению, позволяют оптимально распределить участки и секторы поиска между группами. Наложение треков проведенных поисков обеспечивают выявление «белых зон», где необходимо провести повторное, или детальное обследование.

- инструментальные средства поиска оптического, тепловизионного, магнитно-резонансного исследования, в зависимости от условий их тактико-технического применения, обеспечивают получение поисковиками объективных и независящих от восприятия человека данных.

Применение в поисковых работах авиационных систем как пилотируемых, так и беспилотных, также в значительной степени влияют на успех операции. Обширные территории, на которых могут находиться люди, с применением авиации, могут быть обследованы в достаточно короткие сроки.

На вооружении МЧС России находятся вертолетные системы общего и транспортного назначения, которые активно применяются спасательными формированиями. Вертолеты МЧС России используются для визуального обследования, доставки групп, оборудования и снаряжения в необходимый район. При решении подобных задач авиация выполняет значимый объем мероприятий.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Кроме непосредственного наблюдения из вертолета, само воздушное судно имеет хорошо узнаваемые контуры и ориентиры. Во многих случаях потерявшиеся сами подают сигналы, или двигаются по направлениям, где видно воздушное судно.

Применение авиации имеет ряд ограничений по метеорологическим и времененным показателям. Таким образом, авиация не может быть расценена как основная технология поиска.

Более строгие ограничения, по своему применению, имеют беспилотные воздушные суда (далее - БВС). На оснащении подразделений МЧС России и ряда ведомственных поисково-спасательных формирований имеются БВС малого и среднего радиуса действий. Широкое распространение получили БВС вертолетного типа. Они обеспечивают наземным группам поиска получение важной информации и значительно расширяют район поиска.

При оснащении подразделений спасения в целом применяется комплексный подход, при котором максимально используются имеющиеся в распоряжении технологии. Однако обширные территории, большая финансовая нагрузка, связанная с приобретением, содержанием и эксплуатацией технических средств поиска, не позволяет оснастить все подразделения в необходимом объеме.

В настоящее время основные усилия, в плане оснащения, содержания кадров и их подготовки, делаются на базовые отряды поисковых формирований, которым определяются границы их ответственности, значительно удаленные от их места дислокации.

Таким подразделением на территории Республики Хакасия является ФКУ «Южно-Сибирский поисково-спасательный отряд – филиал СРПСО МЧС России» (далее – ЮСПСО). В зоне территориальной ответственности отряда находится вся территория Республики Хакасия и граничащей с ней южной части Красноярского края. Максимальное удаление охраняемой территории составляет 300 км.

Штатом ЮСПСО предусмотрено более 60 спасателей, аттестованных на ведение спасательных работ, как в природной, так и техногенной среде. Предусмотрены кинологические расчеты, конные поисковые группы, а в техническом плане подразделение оснащено необходимым оборудованием для полноценного поиска пострадавших.

Иные пожарно-спасательные подразделения, в основном, ориентированы и соответственно подготовлены для проведения аварийно-спасательных работ по рискам, связанным с техногенным фактором.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Так пожарно-спасательные части ФПС ГПС МЧС России, Противопожарной службы Республики Хакасия, добровольной пожарной охраны оснащены техникой и вооружением предназначеннной для: тушения пожаров, ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий и других техногенных аварий. Применение их в природной среде крайне затруднительно и не эффективно. В этой связи задачи по подготовки и аттестации на право ведения аварийно-спасательных работ в природной среде не ставятся.

Фактически единственным профессиональным аварийно-спасательным формированием, осуществляющим функции по поиску и спасанию людей в природной среде, является ЮСПСО.

Весь комплекс обстоятельств, в конечном итоге, влияет на успех спасательных работ.

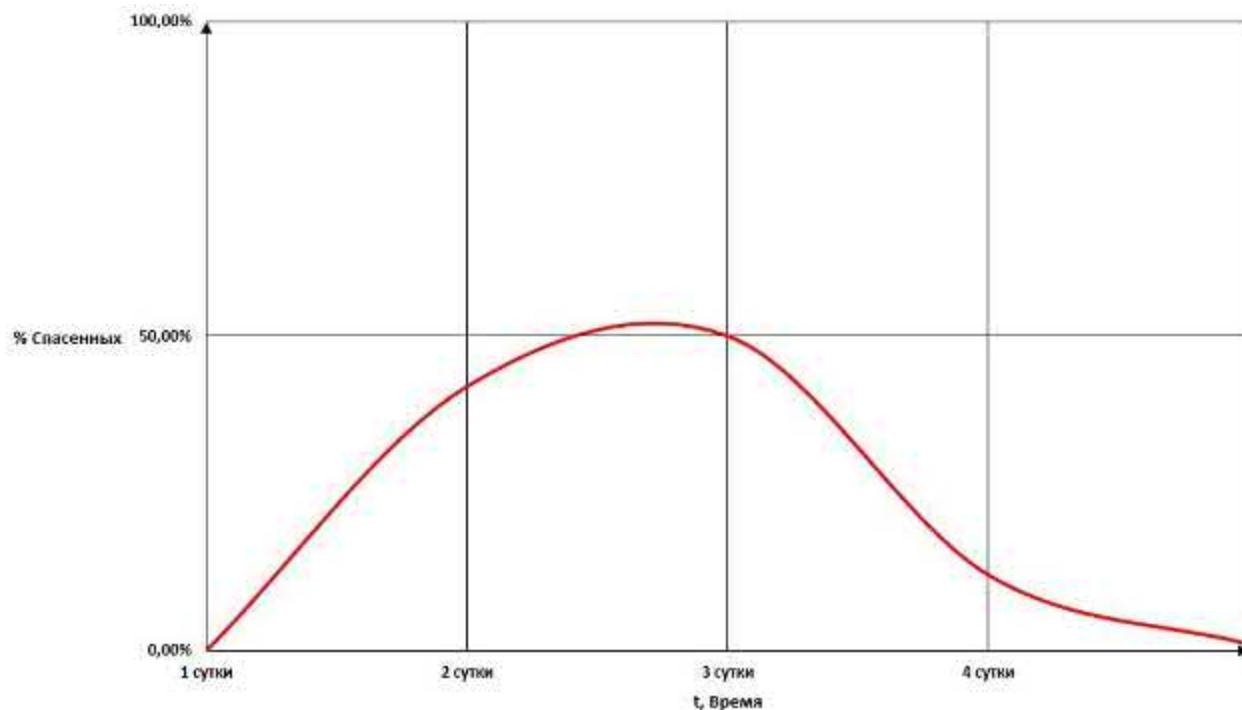


График 2 – Влияние временного фактора на успех проводимых поисковых мероприятий.

Приведенный анализ статистических данных проведенных и успешных спасательных операций за последние 5 лет в Республике Хакасии показывает, что в подавляющем большинстве случаях поисковыми группами были обнаружены пострадавшие и спасены во вторые и третьи сутки после сообщения.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Детальное исследование хода поисковых работ позволило выявить следующее:

1. В основном сообщение о необходимости проведения поиска в оперативные службы поступают в вечернее время. Это связано с тем, что заявители, а, как правило, родственники и близкие друзья, в первые сутки самостоятельно выясняют обстоятельство пропажи и предпринимают меры по поиску. И только после выяснения всех причин и условий обращаются в органы полиции, или напрямую в спасательные службы.

В отдельных случаях органы полиции, в результате проведенных оперативно-розыскных мероприятий, устанавливают местонахождение пропавших.

2. Учитывая фактор времени суток, по поступившим заявкам о необходимости привлечения профессиональной спасательной службы, ЮСПСО формирует поисковые группы и направляет в район происшествия в ночное время. Исходя из тактики проведения поиска, применение спасателей в ночное время не представляется возможным, поиски начинаются в утренние часы вторых суток.

Кроме этого уже сложившаяся практика показывает, что удаление места происшествия от пункта постоянной дислокации ЮСПСО не влияет на начало проведения поисковых работ. За вечерний и ночной период поисковые группы прибывают к ближайшему от района поиска населенному пункту вне зависимости от расстояния до него.

Доставка поисковых групп осуществляется наземным и комбинированным способом с привлечением воздушного судна. Выбор способа доставки, в целом, не влияет на время начала поисковых работ и выбирается исходя из возможности применения авиации по погодным и иным условиям.

3. В 29 случаях спасательные операции не привели к желаемому результату. При этом 27 пострадавших были обнаружены без признаков жизни в результате утопления, и только в двух случаях смерть наступила от переохлаждения в зимний период.

Основное количество происшествий приходится на летние и межсезонные периоды. Это связано с большей активностью населения в данные времена года. Посещение отдаленных территорий осуществляется с целью ловли рыбы, охоты на диких животных, а также организованной туристской деятельностью. При этом практически все трагические случаи произошли в результате крайнего пренебрежения мерами личной

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

безопасности при нахождении на воде без средств самоспасения и отсутствия должных навыков при прохождении туристских маршрутов.

4. Проведенные успешные спасательные операции свидетельствуют о достаточной личной подготовке пострадавших к посещению отдаленных территорий. В ряде случаев у терпящих бедствие людей были в наличии спутниковые средства связи и навигации. Хорошо подобранная личная экипировка и снаряжение позволили длительное время прибывать вдали от цивилизации даже в экстремальных погодных условиях.

Проведя анализ системы поиска и спасания людей в отдаленных и труднодоступных территориях в Республике Хакасия, можно сделать выводы:

1. Работа органов управления муниципального и регионального уровня направлена на предупреждение кризисных ситуаций. Детальное изучение местности с последующим прогнозированием рисков, учет факторов проявления активности населения дают возможность своевременно информировать о возможных опасностях. Фактически осуществляется профилактика происшествий.

2. Трагические случаи свидетельствуют о низкой культуре личной безопасности. Дальнейшая работа Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций должна быть направлена, в том числе, на широкое распространение знаний среди населения в области обеспечения безопасности. Понимание гражданами необходимости хорошей предварительной подготовки перед посещением отдаленных территорий, обеспечивает в конечном итоге их спасение при любых чрезвычайных происшествиях.

3. Принятая в МЧС России концепция территориального распределения поисково-спасательных формирований, их комплектования и оснащения обусловлена экономическими и ресурсными возможностями. При этом большие территории, обслуживаемые профессиональными поисковиками, не является основным негативным фактором, влияющим на успех спасательных работ. Дальнейшее повышение эффективности работы службы должно заключаться в максимальном использовании и внедрении новейших технологий поиска, комплексного использования уже имеющихся систем объективного мониторинга и контроля.

Также целесообразно провести научные изыскания и проектирование отдельных аппаратных средств, способных осуществлять поиск пострадавших в природной среде.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

Список использованных источников

1. ФЗ № 68-ФЗ «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 [Электронный ресурс] // Правовая система Консультант Плюс /<http://www.consultant.ru> (дата обращения 14.02.2019).
2. ФЗ № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя» от 22.08.1995 [Электронный ресурс] // Правовая система Консультант Плюс /<http://www.consultant.ru> (дата обращения 14.02.2019).
3. ФЗ № 132-ФЗ «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» от 24.11.1996 [Электронный ресурс] // Правовая система Консультант Плюс /<http://www.consultant.ru> (дата обращения 14.02.2019).
4. Постановление Правительства РФ № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» от 30.12.2003 [Электронный ресурс] // Правовая система Консультант Плюс /<http://www.consultant.ru> (дата обращения 14.02.2019).
5. Приказ МЧС России № 467 «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах» от 25.10.2017, зарегистрированный в Минюсте России 09.02.2018 №49998. [Электронный ресурс] // Правовая система Консультант Плюс /<http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.02.2019).
6. Приказ МЧС России № 42 «Об утверждении Порядка информирования территориальных органов МЧС России о маршрутах передвижения, походящих по труднодоступной местности, водным, горным, спелеологическим и другим объектам, связанных с повышенным риском для жизни, причинением вреда здоровью туристов (экскурсантов) и их имуществу, и Порядка хранения, использования и снятия с учета территориальными органами МЧС России информации о маршрутах передвижения, походящих по труднодоступной местности, водным, горным, спелеологическим и другим объектам, связанных с повышенным риском для жизни, причинением вреда здоровью туристов (экскурсантов) и их имуществу» от 30.01.2017, зарегистрированный в Минюсте России 25.02.2019 №53880. [Электронный ресурс] // Правовая система Консультант Плюс /<http://www.consultant.ru> (дата обращения 03.03.2019).
7. Риски в природе, техносфере, обществе и экономике / В.А.Акимов, В.В.Лесных, Н.Н.Радаев; МЧС России. – М.:Деловой экспресс, 2004 [Учебное пособие] (дата обращения 12.03.2019).

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

**Ликвидация аварий на химически-опасных объектах
«РОСКОСМОС»**

P.P. Хакимов, Н.А. Кропотова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Химически опасные объекты, к которым относятся объекты государственной корпорации «Роскосмос», объекты Центра эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ), в частности комплекс «Байконур» с заправочными станциями и хранилищами компонентов ракетного топлива (КРТ), являются опасными производственными объектами, на которых могут произойти чрезвычайные ситуации (ЧС) связанные с утечкой и проливами аварийно химически опасных веществ (АХОВ). Аварийные ситуации, связанные с утечкой АХОВ, могут привести к заражению отравляющими веществами атмосферы, литосферы и гидросферы, поражающих живые организмы в предельно-допустимых концентрациях, создавая пожароопасную обстановку. Утечки КРТ, такой топливной пары ракетных двигателей ракеты-носителя «Протон», как несимметричный диметилгидразин (НДМГ) и тетраоксид азота (АТ) (1-й класс опасности), может привести к серьезным последствиям, наносящим урон техносфере, биогеоценозу.

Рассмотрим основные способы нейтрализации проливов и выбросов высокотоксичных веществ при работе с изделиями ракетно-космической техники. Нейтрализация НДМГ, осуществляется методом сжигания или химической нейтрализацией активным хлором. Для нейтрализации пролитых окислителей типа АТ, используют 10-25% раствор аммиака в зависимости от условий.

Второй, более совершенный способ нейтрализации НДМГ, включает электрохимическое воздействие активированным водным раствором хлорида натрия, а для дегазации - раствором гипохлорита натрия. Количество нейтрализующего раствора определяется количеством пролитого топлива и метеорологическими условиями.

Третий способ нейтрализации НДМГ и АТ - это разбавление указанных веществ большим количеством воды до безопасных концентраций, но для этого необходимо значительные объемы воды, которые должны быть расположены в местах, находящихся на незначительном расстоянии от места проведения работ с компонентами топлив. В этом случае возникает опасность загрязнения грунтовых вод.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Авторами предлагается применение инновационной разработки инженеров в этой области - способ нейтрализацией и осаждением облака с АХОВ, содержащего аэрозоль из паров КРТ, с использованием температурно-активированной воды (ТАВ) и применением автомобиля пожарного многоцелевого (АПМ) в качестве генератора для подачи ТАВ. ТАВ приготавливается в специальном резервуаре или теплообменнике с соответствующим оборудованием, в котором вода получает уникальные физические свойства при высоких температурах и давлениях, как гейзеры в природе. Предполагается, что при нахождении воды в емкости или теплообменнике для подогрева под давлением 2,5 МПа, т.е. в 25 раз выше нормального (атмосферного), вода закипит при температуре около 225°C. Неожиданное закипание недогретой воды, подаваемой с помощью АПМ, происходит при резком понижении давления в процессе выхода из специального сопла (взрывное вскипание), и это приводит к тому, что вода на малый промежуток времени переходит в метастабильное состояние. При истечении недогретой воды (температура около 170°C) из ограниченного под избыточным давлением теплообменника по рукавной линии в свободное пространство, где давление значительно ниже, из ствола со специально спрофилированным насадкой, вода переходит в метастабильное состояние, после чего претерпевает состояние взрывного кипения и как следствие получается ТАВ. В результате взрывного кипения менее 1/3 части воды превращается в пар, а остальная вода кластерно распадается на капли размером не более 10,0 мкм, что способствует превращению в статически взвешенное состояние наблюдаемое в виде водяного тумана. Данное явление статически постоянно и может сохраняться длительное время. Размер 70% капель водяных частиц ТАВ составляет 0,01-10,0 мкм, благодаря чему капли витают и не осаждаются, огибают препятствия.

Данное свойство ТАВ можно использовать для химического связывания и нейтрализации паров АХОВ и КРТ, исключив возможность парогазовому облаку распространиться до жилых районов и негативно воздействовать на живые организмы через органы дыхания и кожные покровы, вызывая санитарные и безвозвратные потери. Рассмотрим на молекулярном уровне, кластер молекул ТАВ одной и той же массы по сравнению с даже очень тонко распыленной водой, но уже более крупных капель, имеют площадь контактной поверхности намного больше. Основываясь на этом, можно утверждать, что вероятность соприкосновения и столкновения капель ТАВ с молекулами АХОВ значительно выше при диффузиофорезе, поскольку при осаждении частицы аэрозоля укрупняются, которые коагулировали с более мелкими частицами, что приводит к увеличению скорости гравитационного осаждения.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Реальный диапазон размеров частиц АХОВ лежит 0,001 мкм для первичных продуктов до 10 мкм и более для продуктов на выходе. Для принятия решений необходимо отводить минимум времени, поэтому для выведения АХОВ из статически взвешенного состояния необходимо задействовать все механизмы осаждения, которые будут работать в комплексе и системно взаимосвязанно. Наиболее примитивный механизм осаждения на практике является турбофорез. Для его реализации необходимо создать благоприятные условия, поскольку обеспечение быстрой коагуляции частиц АХОВ сможет остановить образование укрупненных связей молекул АХОВ и тем самым создаст условия для образования капель АХОВ. Данное явление способствует увеличению размеров и массы частиц за счет образования возможных радикальных связей либо слипание молекул, возникших в результате их соударения между собой и другими аэрозолями.

В соответствии с теорией быстрой коагуляции [1] (теорией Смолуховского), описываемой кинетическим уравнением:

$$\frac{C_0}{C} = 1 + K\tau C_0 \quad (1)$$

где С-текущая концентрация частиц, 1 /см³; С₀-начальная счетная концентрация частиц , 1/см³; К-константа скорости коагуляции, см³/с.

При детальном рассмотрении механизма столкновения частиц воды с АХОВ не всегда приводит к поглощению (слипанию, коагуляции) каплей воды частиц АХОВ. Вероятно это можно объяснить химическими свойствами воды при соприкосновении с частицами АХОВ. Проявление гидрофобности аэрозоля АХОВ и воды обучлено силой поверхностного натяжения: для НДМГ 28 мН/м (при 25 °C), а для воды 73 мН/м (при 20 °C). Возможное решение проблемы видится изменении агрегатного состояния воды - паровая фаза воды, поскольку разлив (пролив) НДМГ и АТ изменить не получается.

Поскольку кластеры воды значительно отличаются в меньшую сторону от размеров частиц АХОВ, то можно предполагаем реализацию процесса конденсации. Скорость данной реакции будет зависеть от различных факторов: влажности воздуха, температуры осаждаемой частицы, окружающей среды.

Принципиальный подход улавливания частиц АХОВ с использованием ТАВ и последующим осаждением аэрозоля за счет сил гравитационного напряжения, инерционного осаждения (турбофорез) и термофореза является инновационным в данной области.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Эффективность предложенного способа осаждения очевидна в сравнении с осаждением АХОВ тонкораспыленной водой. Создание в закрытом помещении перенасыщенного пара приведет к образованию капель воды с центрами конденсации на частицах АХОВ, которые будут коагулироваться с другими каплями воды и, приобретая достаточный размер, будут осаждаться под действием гравитационных сил.

Для приготовления ТАВ при осаждении паров АТ в состав воды необходимо ввести водный раствор аммиака 10 - 25%. Введение данной примеси можно пояснить тем, чтобы на молекулярном уровне связывать молекулы аммиака и молекулы АТ. Особенность заключается в химическом окислении-восстановлении данной пары.

С помощью АПМ получаем ТАВ со смесью из дегазирующих растворов, тем самым можно осуществлять работы на месте аварии (ЧС) по очистке территории, воздуха. Причем стоит заострить внимание на то, что данная процедура применима как внутри помещения так и снаружи, направляя струи ТАВ в место утечки и испарения АХОВ. Очистку от пролива АХОВ на грунт (пол) можно проводить как с использованием ТАВ так и традиционными способами с использованием водных растворов дегазирующих веществ.

Преимущества технологии ТАВ, по сравнению с традиционными:

1. Возможность получения паро-капельных струй с размерами капель воды от 0,01 до 10 мкм с большой суммарной площадью поверхности;
2. Измененные свойства воды за счет температурной активации (поверхностное натяжение, растворимость) повышение кислотности способствуют эффективной коагуляции частиц АХОВ;
3. Образование паровой фазы в результате взрывного вскипания способствует процессу нуклеации, центрами которой являются частицы аэрозоля АХОВ (термофорез);
4. Получение ТАВ с примесью растворов нейтрализующих веществ применим для очистки воздуха и решения поставленной задачи по осаждению и нейтрализации паров конкретного АХОВ.

Таким образом, предлагаемый способ нейтрализации НДМГ и АТ при помощи температурно-активированной воды, в значительной степени позволит очистить воздух от последствия негативного воздействия КРТ.

Список использованных источников

1. Эйнштейн А. Броуновское движение [Текст] / А. Эйнштейн, М. Смолуховский // сб. статей. – Ленинград: ОНТИ – Главная редакция общетехнической литературы, 1936. – 606 с.

Проблемы настоящего и перспективы развития эксплуатации беспилотных авиационных систем в МЧС России

P.M. Хисамутдинов

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В настоящее время в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее - МЧС России) остро стоят вопросы в деятельности, связанной с эксплуатацией беспилотных авиационных систем (Далее БАС) – а это:

- восстановление вертикально ориентированной системы применения БАС;
- организация правомерной эксплуатации БАС в системе МЧС России;
- принятие БАС на снабжение в МЧС России;
- наличие большого излишествующего количества сверхштатных БАС и другие проблемы, которые постоянно возникают в процессе эксплуатации данной техники.

Рассмотрим проблемы более подробно.

1. Беспилотное воздушное судно и беспилотная авиационная система. Специальность «Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

Согласно п.п. 5, 6 ст. 32 Воздушного кодекса РФ введены понятия "беспилотное воздушное судно" (далее - БВС) и "беспилотная авиационная система" (далее - БАС).

В соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1549 и от 5 июля 2018 г. № 447н утверждены и введены в действие соответственно «Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» (далее - ФГОС) и профессиональный стандарт "Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее" (далее - ПС), на основании которых эксплуатация беспилотных авиационных систем определена, как новый вид профессиональной деятельности.

2. Система применения БАС в МЧС России.

Система применения БАС в МЧС России представляет собой организованное применение стоящих на оснащении БАС, сил и средств управления ими, сбора, обработки и доведения до потребителей

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

получаемой с помощью БВС информации, а также сил и средств всестороннего обеспечения их применения.

С января 2017 г. по настоящий момент созданная в 2015 г. вертикально ориентированная система применения БАС в МЧС России разрушена и не функционирует, управление и централизованное руководство деятельностью подразделений МЧС России, эксплуатирующих БАС, как таковое отсутствует.

Решение Министра МЧС России генерал-полковника Евгения Николаевича Зиничева от 26.11.2018 по созданию в Управлении авиации и авиационно-спасательных технологий отдела применения беспилотных авиационных систем с целью восстановления и дальнейшего развития системы управления и применения БАС в МЧС России не реализовано.

Вместе с тем процесс управления эксплуатацией БАС в системе МЧС России по своей структуре и содержанию аналогичен деятельности Управления авиации и авиационно-спасательных технологий применительно к управляемым воздушным судам, а по объему и специфике некоторых направлений является более сложным.

До решения вопроса по созданию отдела применения БАС с привлечением высококвалифицированных подготовленных специалистов, имеющих соответствующее профильное авиационное образование и опыт работы, реализация мероприятий по эффективному управлению эксплуатацией БАС в системе МЧС России и надежному обеспечению безопасности полетов БВС представляется проблематичной.

3. Принадлежность БВС МЧС России.

Согласно п. 1 ст. 22 Воздушного кодекса Российской Федерации БВС эксплуатируемые в МЧС России относятся к государственным воздушным судам специального назначения.

Эксплуатация беспилотных авиационных систем МЧС России должна осуществляться в строгом соответствии с нормативными документами, регламентирующими деятельность государственной авиации Российской Федерации.

4. Государственная регистрация БВС.

Согласно п. 1 ст. 33 Воздушного кодекса Российской Федерации БВС, эксплуатируемые в МЧС России, подлежат государственной регистрации.

Согласно п. 1.4 ст. 33 Воздушного кодекса Российской Федерации государственные воздушные суда регистрируются в порядке, установленном уполномоченным органом в области обороны (Минобороны России).

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Согласно п. 3 гл. I Федеральных авиационных правил государственной регистрации государственных воздушных судов, утвержденных приказом МО РФ от 28 ноября 2002 года № 460 (приказ МЧС России от 2003 г. № 220) беспилотные летательные аппараты подлежат пономерному учету.

Согласно требованиям, ст. 671 ФАП ИАО пономерной учет БВС, эксплуатируемых в МЧС России, велся Управлением авиации и авиационно-спасательных технологий в книге пономерного учета воздушных судов сквозной нумерацией. С 2017 г. по настоящее время пономерной учет БВС не ведется.

5. Исправность БАС. Допуск БАС к полетам.

В соответствии со ст. 32 Федеральных авиационных правил инженерно-авиационного обеспечения государственной авиации (далее - ФАП ИАО) исправной считается БАС, соответствующая всем требованиям эксплуатационной документации, на которой выполнены установленные операции технического обслуживания, устраниены все выявленные повреждения и отказы.

Исправная БАС и ее элементы должны иметь остаток назначенного ресурса и срока службы не менее потребных для выполнения полета на максимальную дальность.

В соответствии со ст. 178 ФАП ИАО к полетам допускаются исправные, подготовленные в соответствии с заданием БВС с оформленной, установленной документацией и прошедшие государственную регистрацию, т.е. зарегистрированные в системе пономерного учета воздушных судов МЧС России.

В соответствии с приказом МЧС России от 26.11.2016 № 624 сроки службы до списания составляют:

для БАС Phantom 3 (или аналога) - два года;

для аккумуляторных батарей, входящих в ее состав - полгода.

Срок службы исчисляется с даты приемки БАС у организации-поставщика. Эксплуатация БАС и ее элементов с истекшими сроками службы запрещается.

6. Подразделения, эксплуатирующие БАС. Эксплуатация штатных (сверхштатных) БАС.

В настоящий момент, согласно сведениям Национального центра управления в кризисных ситуациях МЧС России, в ведении руководителей организаций и учреждений Министерства находятся 1643 комплекта БАС, более 90 % из которых составляют БАС серии Phantom.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

В системе МЧС России имеются организации и учреждения, в штатах которых предусмотрены группы (отделы), эксплуатирующие БАС. Для них в 2015 г. были разработаны временные нормы обеспечения техническими средствами и имуществом для выполнения задач по предназначению, которые фактически утратили силу в связи с истечением срока действия.

В остальных организациях и учреждениях все БАС, находящиеся в ведении руководителей, являются сверхштатными.

В соответствии с л. 148, 202 приказа МЧС России от 18.09.2012 № 555 «Об организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» определен следующий порядок содержания и использования техники:

в подразделении содержатся только исправные материальные средства в количестве, предусмотренном табелями оснащенности и нормами снабжения;

излишествующие материальные средства сдаются на соответствующие склады;

техника должна использоваться только по штатному (табельному) назначению с соблюдением установленных технических норм и правил; запрещается использование техники не по назначению;

сверхштатная техника приводится в исправное состояние и ставится на хранение до принятия решения о её дальнейшем использовании; использование сверхштатной техники запрещается.

Таким образом, руководителями организаций и учреждений, в ведении которых находятся сверхштатные БАС, должны быть организованы:

перераспределение излишествующих сверхштатных БАС с целью обеспечения штатных групп (отделов) исправной и имеющей запас ресурса беспилотной авиационной техникой;

постановка сверхштатных БАС на хранение с изданием приказа о закреплении данной техники за ответственным лицом на период хранения.

Хранение БАС должно осуществляться в сухом проветриваемом помещении, в которое должен быть исключен допуск посторонних лиц.

7. Страхование ответственности владельца БВС перед третьими лицами.

Согласно требованиям, п. 1, 2 ст. 131 Воздушного кодекса Российской Федерации, страхование ответственности владельца БВС перед третьими лицами за вред, причиненный жизни или здоровью либо имуществу третьих лиц при эксплуатации БВС, является обязательным.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Обязательное страхование ответственности владельца воздушного судна перед третьими лицами осуществляется в соответствии с Законом Российской Федерации от 27.11.1992 N 4015-1 "Об организации страхового дела в Российской Федерации" и Воздушным кодексом Российской Федерации.

Руководители организаций и учреждений МЧС России, эксплуатирующих БАС, несут ответственность за своевременное обеспечение заключения договора страхования и его надлежащее исполнение.

Договор страхования должен быть заключен соответствующим руководителем до начала эксплуатации БАС, эксплантатором которого он является, сроком на один год.

При выполнении полетов и авиационных работ в воздушном пространстве Российской Федерации минимальный размер страховой суммы устанавливается по условиям страховой компании, но не менее чем два минимальных размера оплаты труда за каждый килограмм максимальной взлетной массы БВС.

Страхованию подлежат только штатные, планирующиеся к применению БАС.

8. Всестороннее обеспечение эксплуатации БАС.

Одними из основных направлений деятельности руководителей организаций и учреждений по данному вопросу является организация:

закупок, на основании поданных в установленном порядке заявок, аккумуляторных батарей для своевременной замены с истекшим сроком службы, а также запасных частей и принадлежностей;

ремонта вышедших из строя БАС;

страхования ответственности владельца БВС перед третьими лицами.

В настоящий момент Финансово-экономическим департаментом спланировано выделение лимитов бюджетных денежных средств на реализацию вышеуказанных мероприятий в 2019 г. для штатных БАС в полном объеме.

9. Специалисты, эксплуатирующие БАС.

Согласно требованию, ст. 170 ФАП ИАО, в соответствии с ФГОС и ПС, к эксплуатации БАС допускаются специалисты штатных групп (отделов):

прошедшие профессиональную переподготовку в образовательных учреждениях высшего образования МЧС России в рамках получения специальности «Эксплуатация БАС» с выдачей дипломов установленного образца;

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

прошедшие переподготовку представителями организаций-поставщиков беспилотной техники на конкретный тип БАС;

на местах, после проверки знаний ими конструкции БАС, правил ее эксплуатации, требований безопасности и практических навыков работы в объеме должностных обязанностей, утвержденных соответствующим руководителем.

Состав расчета, эксплуатирующего БАС, зависит от ее типа, определяется эксплуатационной документацией и должен составлять не менее 2-х человек.

В целях регламентированной и безопасной эксплуатации БАС запрещается:

привлекать нештатных, не подготовленных специалистов к выполнению полетов в качестве внешних пилотов;

уменьшать количество обслуживающих БАС специалистов в организациях и учреждениях МЧС России в целях совершенствования знаний, практических навыков и умений грамотно и безопасно эксплуатировать вверенные БАС и должна быть организована подготовка специалистов расчетов БАС, предполагающая годичный цикл обучения.

10. Использование воздушного пространства БВС.

Порядок использования воздушного пространства (далее ИВП) БВС установлен Федеральными правилами использования воздушного пространства Российской Федерации.

При организации полетов БВС знание и выполнение руководителями порядка и правил, установленных воздушным законодательством РФ в сфере использования воздушного пространства, являются обязательными.

ИВП Российской Федерации БВС носит исключительно разрешительный порядок, предусматривает направление в оперативные органы (центры) Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации (далее - ЕС ОрВД) представления на установление режима и плана полёта БВС, а также получение разрешения центра ЕС ОрВД на использование воздушного пространства.

ИВП БВС осуществляется посредством установления временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений в интересах пользователей воздушного пространства, организующих полёты БВС.

Право на осуществление деятельности по использованию воздушного пространства имеют только штатные, допущенные в установленном порядке должностные лица.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

11. Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства Российской Федерации.

Согласно ст. 11.4 Кодекса об административных правонарушениях Российской Федерации:

1. Нарушение пользователем воздушного пространства федеральных правил использования воздушного пространства, если это действие не содержит уголовно наказуемого деяния, - влечет наложение административного штрафа:

на должностных лиц - от 25 000 до 30 000 рублей;

на юридических лиц - от 250 000 до 300 000 рублей или административное приостановление деятельности на срок до 90 суток.

2. Нарушение правил использования воздушного пространства лицами, не наделенными в установленном порядке правом на осуществление деятельности по использованию воздушного пространства, если это действие не содержит уголовно наказуемого деяния, - влечет наложение административного штрафа:

на должностных лиц - от 30 000 до 50 000 рублей;

на юридических лиц - от 300 000 до 500 000 рублей или административное приостановление деятельности на срок до 90 суток.

Согласно ст. 271.1 Уголовного кодекса Российской Федерации:

1. Использование воздушного пространства Российской Федерации без разрешения в случаях, когда такое разрешение требуется в соответствии с законодательством Российской Федерации, если это деяние повлекло по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью или смерть человека, - наказывается лишением свободы на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет.

2. Деяние, предусмотренное частью первой настоящей статьи, повлекшее по неосторожности смерть двух или более лиц, - наказывается лишением свободы на срок до семи лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет.

Заключение

Таким образом необходимо поддерживать беспилотные авиационные системы МЧС России на высоком уровне, что поможет решить многие задачи при предупреждении и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Выше изложенную проблематику необходимо решить путем:

- приведения в соответствие организацию эксплуатации БАС МЧС России с нормативными документами, регламентирующими деятельность государственной авиации Российской Федерации;
- утверждения временных нормы обеспечения техническими средствами и имуществом всех штатных групп, эксплуатирующих БАС сроком действия 2 года;
- организации дальнейшей работы по регистрации БВС в единой системе пономерного учета воздушных судов МЧС России;
- создания штатных групп по применению БАС в составе реагирующих подразделений.

Список использованных источников

1. Указ Президента РФ от 11.07.2004 N 868 (ред. от 26.10.2017) «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий». [Электронный ресурс]: Режим доступа к ресурсу: <http://base.garant.ru/187212/#friends>.
2. "Уголовный кодекс Российской Федерации" от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 27.12.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 08.01.2019)// [Электронный ресурс]: Режим доступа к ресурсу: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW.
3. "Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 18.03.2019) (с изм. и доп., вступ. в силу с 29.03.2019)// [Электронный ресурс]: Режим доступа к ресурсу: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW.
4. «Воздушный кодекс Российской Федерации» от 19.03.1997 N 60-ФЗ (ред. от 31.12.2017) (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.06.2018). [Электронный ресурс]: Режим доступа к ресурсу: http://www.consultant.ru/document/cons_doc.
5. Проект Постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении порядка учёта гражданских беспилотных воздушных судов, ввезённых в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации». [Электронный ресурс]: Режим доступа к ресурсу: <http://regulation.gov.ru/projects#nra=57480>.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

6. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 N 138 (ред. от 13.06.2018) «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации». [Электронный ресурс]: Режим доступа к ресурсу: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98957.

7. Хисамутдинов Р.М., Антонов А.В., Тучин И.Ф., Татаркин И.Н. //«Правовые аспекты применения беспилотных воздушных судов в системе МЧС России»// ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»// Журнал: XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2019. Т. №1 (45)// Режим доступа: https://vek21.penzgtu.ru/wp-content/uploads/2019/03/2019_45_.pdf. свободный. – Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

**Некоторые технические особенности спасательных судов
МЧС России**

В.А. Калинин, Н.Н. Копейкин

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В связи с большим разнообразием реальных чрезвычайных ситуаций как по объемам и видам спасательных работ, так и по их сложности, объективная необходимость их выполнения в кратчайшие сроки требует, чтобы спасательные суда обладали техническими и организационными возможностями по оказанию оперативной помощи бедствующим судам и береговым объектам. Эта оперативная помощь обычно заключается в спасении судов и людей, тушении пожаров на судах и береговых объектах, быстрой транспортировке аварийных плавучих объектов к ближайшим портам, гаваням и местам оперативного ремонта, зачастую обеспечивая в период транспортировки их плавучесть (непотопляемость), и имея при этом на своем борту экипажи и пассажиров этих аварийных судов [1].

Для выполнения такого рода задач каждое спасательное судно МЧС должно иметь соответствующее необходимое оборудование и снабжение, зачастую, не свойственное обычным судам прогулочного или технического назначения. Помимо технического оборудования различного назначения современные спасательные суда должны иметь определенные свободные площади и объемы для размещения спасенных людей и оперативного обеспечения этих людей первичной медицинской помощью и необходимыми условиями быта.

С точки зрения именно судовых качеств, спасательные суда должны обладать повышенными, по сравнению с обычными судами тех же размеров, мореходными и прочностными характеристиками: не бояться неизбежных ударов о корпуса спасаемых судов в моменты приема людей с бедствующих судов, сохранять необходимую остойчивость на больших и крутых волнах озер и акваториях широких рек прибрежных морских районов, быть маневренными, подвижными и при этом обладать повышенной, по сравнению с обычными судами, мощностью своих энергетических установок для успешного выполнения задач по оказанию необходимой помощи на воде.

Сложность выполнения работ по оказанию помощи и даже спасению бедствующих судов и людей существенно возрастает в периоды межсезонья (весна и осень), в штормовых условиях в прибрежных зонах морей, на больших озерах и широких водоемах, размеры которых

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

позволяют разогнаться волне и вырасти ей по высоте, особенно в районах прибрежного мелководья с крутыми берегами.

Деятельность спасательных судов также осложняется в условиях низких (ближе к 0 °C или ниже) температур окружающего воздуха при ветре штормовой силы, в период ледостава или, наоборот, в период вскрытия льда на реках и озерах, сопровождающееся разливом этих рек в большие мелководные поймы [1].

Основные необходимые признаки (отличия) спасательных судов как особого разряда (класса) достаточно подробно рассмотрены в работе [1]. В данной работе остановимся на некоторых других технических характеристиках.

Важными характеристиками спасательных судов являются их весовые характеристики с учетом необходимых повышенных (по сравнению с обычными коммерческими или прогулочными судами) требований по факторам управляемости и маневренности. К таким характеристикам прежде всего относятся:

- 1) водоизмещение спасательного судна с полным запасом $W_{полн.}$, а также его водоизмещение с максимально возможным (доступным по проекту) количеством пассажиров W пас.полн.;
- 2) вес судна порожнем $G_{пор.}$;
- 3) вес корпуса с надстройками и рубками $G_{кор.}$;
- 4) вес внутрекорпусного оборудования и палубных механизмов;
- 5) вес снабжения $G_{снаб.}$, а также различного рода частные соотношения между перечисленными характеристиками.

В практике проектирования и постройки малых судов часто используется показатель, представляющий число кубометров водоизмещения, приходящееся на единицу мощности его главной энергетической установки K_w , который определяется

$$K_w = W_{полн.} / N_e \text{ или } K_w = W \text{ пас.полн.} / N_e .$$

Обычно эти показатели колеблются в следующих пределах:

- для спасательных буксировщиков:

$$K_w = (0,20 \div 0,34); K_w = (0,24 \div 0,35),$$

- для спасательных судов:

$$K_w = (0,33 \div 0,4); K_w = (0,55 \div 62).$$

С помощью этих соотношений определяются ориентировочные величины водоизмещения спасательных судов порожнем в первом приближении.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Требования к весовым характеристикам корпусов обобщенных спасательных судов учитываются в эмпирической зависимости Колдуэлла [2]:

$$G_{кор.сп.с.} = 13M + 5,2M^2,$$

$$\text{где } M = (0,008 \div 0,012) L (0,83B + 2H),$$

где L , B , H - основные размеры корпуса судна (длина между перпендикулярами, максимальная ширина по ватерлинии, высота борта полная), м.

Вес корпусов действующих спасательных судов морских районов эксплуатации (III категории) с оборудованием и снабжением в % от водоизмещения порожнем $W_{пор}$, находится в пределах от 70 % до 76 %. Если принять во внимание, что на современных спасательных судах должны применяться современные более легкие материалы, то этот показатель может быть снижен.

То же можно сказать о показателе «вес механической установки с оборудованием в сборе в % от водоизмещения порожнем», который в начале XXI века достигал величин (30÷35) % и может быть снижен до (20÷25) %, даже не смотря на снижение веса корпуса судна.

Положение ЦТ спасательного судна, длиной между перпендикулярами от 12 до 25 м, порожнем должно быть близко к мидель-шпангоуту (ориентировочно до 0,6 м в нос от мидель-шпангоута).

Положение ЦТ тех же основных размеров по высоте должно составлять (0,6÷0,75) H порожнем и (0,50÷0,65) H в грузу (если груз располагается внутри корпуса).

Выбор главных размеров спасательного судна с учетом оптимальности выбора L , B , H , T для любого района его будущей эксплуатации должен всегда обеспечиваться или подтверждаться возможностью размещения на судне всех функционально необходимых помещений, как внутри корпуса судна, так и выше основной палубы, т.е. в надстройках. В свою очередь, это вопрос связан с обеспечением необходимой дифферентовки судна. Правильная дифферентовка судна (как порожнем так и в груз) должна обеспечивать оптимальность работы его винто-рулевого комплекса, гарантируя судну высокие (или близкие к таковым) пропульсивные и тяговые качества. Использование в качестве главных энергетических установок средне- и высокооборотных двигателей, имеющих сравнительно высокую угловую скорость вращения гребных валов, чтобы обеспечить оптимальность диаметров гребных винтов,

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

требуется увеличение осадки судна кромкой, по сравнению со средней её осадкой. При обычном проектировании осадки корпуса судна используется эмпирическая зависимость:

$$ТК = (14 \div 16)N_e 0,2 / n 0,6,$$

где N_e - номинальная мощность двигателя, л.с; n - угловая скорость вращения гребного вала, об/мин.

Рекомендуется использовать выражение:

$$Топтк = Тк(1 + (0,05 \div 0,12)),$$

в зависимости от обводов днищевой и кормовой частей корпуса судна.

Отсюда следует важное требование, заключающееся в необходимости обеспечения постоянства кормовой осадки спасательного судна. Такое постоянство обеспечивает в свою очередь, постоянство погруженности гребных винтов, т.е. обеспечивает постоянными, пропульсивные и тяговые характеристики винтов и гарантирует хорошую управляемость судна на переднем и заднем ходах.

Вторым требованием является требование, связанное со схемой размещения отсеков внутри корпуса судна, т.е. с таким распределением внутри корпусных объемов и емкостей, которое позволяет сохранять постоянной (или очень мало меняющейся) осадку кормовой части судна в процессе расходования тех или иных судовых запасов. Кроме того, часто спасательные суда должны в процессе эксплуатации изменять проектную осадку. Это бывает, например, в процессе буксировки аварийных судов в условиях повышенного волнения, когда для повышения мореходных качеств буксировщика требуется уменьшить осадку носа, «приподнять нос», а для повышения тяговых качеств на гаке буксировщика - увеличить осадку кормы. Указанные обстоятельства диктуют целесообразность снабжения корпуса спасательных судов отсеками для водяного балласта, приём и выкачки которого обеспечивает изменение осадки спасательных судов в процессе эксплуатации. Определение количества и мест размещения балластных отсеков, а также их объемов является ещё одним требованием по проектированию спасательного судна, для которого всегда должна быть разработана схема размещения балластных отсеков.

Разработка схем отсеков спасательных судов после предварительного определения их главных размерений определяет место расположения и ориентировочные размеры машинного отделения (МО). В тех случаях, когда главная энергетическая установка уже выбрана, размеры

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

МО уточняются с учетом конкретных размеров корпуса судна. Обычно для расположения МО выбирается область внутреннего объема, обладающая наибольшей шириной или близкая к ней. Искомой величиной уже становится длина МО. Зная габариты главных двигателей, редуктора, размер упорного подшипника, если он вынесен из редуктора, устанавливается длина МО с учетом необходимого расстояния между подшипниками и кормовой переборкой, помещений МО, а также между носовой кромкой главного двигателя или обоих главных двигателей и носовой переборкой МО. При этом должны учитываться:

- 1) достаточность полноты обводов корпуса судна для размещения механизмов и их оборудования, а также удобство прокладки валолиний с учетом допустимых уклонов. (У двухвинтовых судов это приводит к необходимости смещения МО ближе или даже на мидельевый шпангоут);
- 2) удобство размещения выхлопных трубопроводов и их оборудования, а также вспомогательного двигателя с его оборудованием;
- 3) требование минимальности длины гребного валопровода;
- 4) возможность агрегатной замены главных и вспомогательных двигателей, т.е. удовлетворение требования по удобству погрузки (выгрузки) основного оборудования МО;
- 5) влияние места расположения МО и его размеров на непотопляемость судна;
- 6) требование необходимости расположения таранной переборки форпика на расстоянии не менее, чем $0,05L$ от носового перпендикуляра;
- 7) требование необходимости расположения носовой переборки ахтерпика на расстоянии около $0,07L$ от кормового перпендикуляра.
- 8) требование наличия у каждого спасательного судна длиной от 10 до 25 м минимум четырех водонепроницаемых переборок (носовая переборка ахтерпика, кормовая переборка МО, носовая переборка МО и таранная переборка форпика).

Наряду с перечисленными жесткими требованиями перечислим требования, имеющие характер рекомендаций по расположению на спасательных судах топливных и водяных цистерн:

- 1) желательно располагать топливные ёмкости вблизи мидель-шпангоута. Это позволяет сохранять неизменной дифферентовку судна при расходовании топлива в процессе его функциональной деятельности. Это постоянство угла дифферента может обеспечиваться расположением нескольких топливных баков симметрично относительно ДП и мидель-шпангоута;

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

2) фор- и ахтерпиковые внутренние объемы должны использоваться для размещения водяных баков и балластных емкостей. Это же назначение балласта должно быть у отсеков второго дна, причем общий объем балласта не должен превышать 10÷20 % водоизмещения спасательного судна;

3) площади и объемы других помещений, включая помещения на основной палубе, должны определяться проектом каждого конкретного судна, т.к. они обычно не входят в схему расположения отсеков.

Окончательные варианты дифферентов судна производятся или уточняются для всех эксплуатационных вариантов его загрузки с последующей выработкой документации по описанию вариантов схем загрузки, на которой должны быть указаны величины дифферентов корпуса по направлению и величине в виде: «осадка носом», «осадка кормой», дифферент - угол α между линией киля и основной линией.

Выводы:

Обобщая сказанное, неизбежно возникают вопросы о необходимом типе спасательного судна, его общих габаритах, степени оснащенности оборудования и функциональных возможностях. Возможна постановка вопроса и о разработке судов нескольких типов с различными мощностями, размерами и возможностями. При этом возникают вопросы о выборе оптимальных критериев разделения спасательных судов по типам и размерам с учетом разнообразия условий их эксплуатации в различных регионах страны.

Список использованных источников

1. Калинин В.А., Рекунов С.Г. Вопросы создания и обоснования требований к спасательным судам МЧС России // Совершенствование работы в области безопасности людей на водных объектах при проведении поисковых и аварийно-спасательных работ: матер. междунар. науч.-практ. конф. 18-20 сентября 2012 г. – Вытегра, 2012. - С. 14-19.
2. Гурович Л.Н., Родионов А.А. Проектирование спасательных и пожарных судов – Л.: Судостроение, 1971. – 288 с.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

**Огнетушащее средство тушения пожаров ЛВЖ, ГЖ, СПГ, СУГ,
при окружающей температуре до – 500С – азот в жидким
(сжиженном) и перегретом состоянии**

А.П. Чугуев, А.В. Мордвинова, А.Н. Сычев, М.В. Федоринов

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Освоение и эксплуатация газовых и нефтяных месторождений Сибири и Дальнего востока требуют использования в нештатных ситуациях средств тушения таких горючих жидкостей и сжиженных газов, как ЛВЖ, ГЖ, СПГ, СУГ в условиях окружающих температур до – 50⁰С.

В настоящее время помимо жидкого азота практически нет эффективного огнетушащего средства для тушения пожаров перечисленных горючих жидкостей, способного осуществить самостоятельное тушение загораний упомянутых жидкостей в условиях низких температур.

Настоящие исследования посвящены изучению огнетушащей эффективности жидкого азота.

Широкого применения в качестве средства пожаротушения жидкий азот не получил из-за опасения негативного воздействия на человека его паров и низкой температуры. Проведенные во ВНИИПО исследования [1] по изучению параметров разлива жидкого азота на поверхности грунта или бетона показали, что опасность для дыхания людей в этом случае представляет слой газа с повышенным содержанием азота высотой не более 30÷50 см над поверхностью пролива. Это указало на возможность относительно безопасного применения жидкого азота для тушения пожаров в открытом пространстве. Однако для защиты от низких температур операторам и пожарным необходимо работать в специальной одежде.

Результаты экспериментов, послужившие новым этапом исследований огнетушащей эффективности жидкого азота, были представлены в работе [1].

Отметим некоторые данные, полученные в ходе проведения экспериментов по тушению жидким азотом горючих жидкостей.

При струйной подаче азота проведены эксперименты по тушению горючих жидкостей с разными расходами криоинерта (0.2 ÷ 5.0 л/с) и различных расстояниях (1÷6 м) до очага пожара. Результаты экспериментальных исследований по определению интенсивности подачи

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

жидкого криоинерта для тушения очагов горения площадью более до 7 м^2 согласуются с данными работы [2] и составляют $0.2 \div 0.5 \text{ кг / м}^2\text{с}$ при времени тушения до $25 \div 30 \text{ с}$.

Получено, что для более эффективного использования криоинертов при поверхностном тушении очагов горения целесообразно применение подачи состава с использованием специальных средств доставки, например, термоизолированных рукавов, способных обеспечить доставку криоинерта в очаг пожара с минимальными потерями на испарение.

В настоящих исследованиях использовались изотермические сосуды объемом до 50 л, заполняемые жидким азотом. В качестве очагов горения применялись металлические поддоны площадью $0,5 \div 3,2 \text{ м}^2$ и использовалась бетонная ванна диаметром 3м, в которые наливались горючие жидкости (бензин, гептан, пропан, дизельное топливо, некоторые типы масел и др.). Криоинерт в течение $2 \div 3 \text{ с}$. выливался на поверхность очага горения у его края с последующим растеканием по поверхности горения.

Анализ экспериментальных данных по поверхностному тушению горючих веществ выявил ряд закономерностей и дает возможность отметить следующее: жидкий азот может успешно применяться для поверхностного тушения пожаров горючих жидкостей; расход жидкого криоинерта для обеспечения тушения пожаров таких горючих жидкостей как бензин, дизельное топливо и др. составляет $3 \div 7 \text{ л/м}^2$ ($2,5 \div 5,5 \text{ кг/м}^2$). Критическая интенсивность подачи жидкого азота при поверхностном тушении названных горючих жидкостей составляет $0,3 \div 0,5 \text{ кг / м}^2\text{с}$.

В процессе исследований обнаружено, что на процесс поверхностного тушения ЛВЖ существенное влияние оказывает охлаждающий эффект жидкого азота, реализуемый при его испарении с поверхности горючей жидкости. Повышенная эффективность тушения жидкого азота появилась при его подаче в распыленном виде. Это позволяет осуществлять быстрое испарение капель жидкого азота с поверхности ЛВЖ, ее охлаждение и последующие тушение.

Следует отметить, что подача жидкого азота на поверхность разлитой горючей жидкости и ее охлаждение за счет испарения азота может также существенно снизить потенциальную опасность возможного воспламенения паров ЛВЖ за счет их флегматизации парами азота. Высокая огнетушащая эффективность жидкого азота была подтверждена так же в экспериментах по тушению сжиженных горючих газов - природного газа (СПГ) и пропана (СУГ).

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

В результате исследований обнаружено, что для достижения полного тушения сжиженного горючего газа было необходимо подать такое количество азота, которое покрывало горящую поверхность жидкости минимальным слоем 3 ÷ 4мм. В этом случае тушение происходило за 3 ÷ 4с.

Анализ данных показал, что минимальный расход подачи азота для тушения СПГ оказался в 1.5 раза меньше чем для пропана и составил 2.2÷2.4 кг/м². Это различие по мнению исследователей зависит от физических свойств сжиженных газов, в первую очередь от разности температур кипения и теплот испарения СПГ, СУГ и жидкого азота.

В рамках исследований была проведена серия сравнительных экспериментов по тушению СПГ твердой углекислотой. Оказалось, что расходы углекислоты по сравнению с жидким азотом на тушение аналогичных очагов СПГ были в 2÷2.5 раза больше. Этот результат подтверждает значительный вклад жидкого азота в процесс тушения за счет низкой температуры кипения и охлаждающего эффекта испаряющегося азота.

При проведении экспериментов по определению эффективности объемного тушения жидким азотом отдельное исследование посвящалось оценке удельных расходов жидкого азота, способами его подачи и создания оптимальных условий формирования огнетушащей среды, поддержания ее в течение необходимого времени в зависимости от степени не герметичности помещения.

Огнетушащая эффективность сжиженного азота при объемном пожаротушении горючих веществ была исследована на полигонной стеновой установке, включающей в себя: транспортную емкость ТРЖА-4; экспериментальную камеру объемом 10м³, оборудованную коллектором подачи азота и системой газового контроля среды; экспериментальный бункер управления объемом 116 м³, предназначенный для безопасного размещения персонала и приборов, оборудованный перфорированным трубопроводом подачи жидкого азота, закрепленным вверху и обеспечивающим распыление жидкого азота в объеме бункера в случае проведения в нем опытов по тушению ЛВЖ.

Методика проведения опытов по объемному тушению ЛВЖ жидким азотом в помещениях разного объема более подробно представлена в [1].

Экспериментальные исследования по объемному тушению жидким азотом проводились последовательно в камере объемом 10 м³ и в помещениях объемами 116 м³ и 180 м³. Эксперименты в 10 м³ камере

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

позволили получить данные об эффективности жидкого азота, а контрольные эксперименты в помещении реального объема дали возможность оценить достоверность полученных результатов, позволяющие подготовить практические рекомендации по использованию жидкого азота для объемного тушения пожаров в реальных помещениях.

В результате исследований по объемному тушению жидким азотом, различных веществ (ЛВЖ, ГЖ и т.п.) получены следующие данные.

Удельный расход жидкого азота для объемного тушения горючих жидкостей (бензин, ацетон, н-гептан и др.), полученный по данным настоящих исследований, составил 1 л/м³ (0.8 кг/м³). При этом расчетное количество жидкого азота для предотвращения воспламенения (флегматизации) паров названных ЛВЖ составило 1.2 л/м³(1.0 кг/м³).

Время объемного тушения пожара горючих жидкостей с использованием жидкого азота с учётом времени инерционности системы по данным исследований составило 1÷1.5 мин.

По результатам экспериментов не обнаружено негативного воздействия низкотемпературных паров азота в процессе тушения ЛВЖ на сохранность и работоспособность электронных приборов и оборудования, находящегося в экспериментальном помещении. Этот факт является дополнительным аргументом в пользу экологичности жидкого азота как средства пожаротушения.

Использование жидкого азота, в перегретом состоянии, находящегося под давлением 0,8 ÷ 1,0 МПа и равновесной температуре ~ 100К, позволяет заметно повысить его огнетушащую эффективность при объемном пожаротушении за счет перехода жидкой фазы в паровую при истечении жидкости из криогенного сосуда и последующего быстрого и равномерного заполнения защищаемого помещения низкотемпературнымиарами азота.

Исследования огнетушащей эффективности низкотемпературных паров азота проводились с использованием стеновой установки азотного тушения «Криодекс», включающий термоизолированный резервуар жидкого азота объемом 2 м³ с рабочим давлением до 1.6 МПа (разработанный ГУП «ОКБ Гранат»), экспериментальное помещение объемом 180 м³, оборудованное системами газового и температурного контроля, видео и фотосъемки [3].

В результате этих исследований показано, что низкотемпературные пары азота, образующейся при испарении перегретой жидкости, обладают высокой огнетушащей эффективностью при объемном тушении пожаров горючих жидкостей и твердых материалов.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Огнетушащие концентрации низкотемпературных паров азота при тушении ЛВЖ в помещении объёмом 180 м³ составили 35÷40% (об). Эти данные согласуются с результатами, полученными ранее в объемах до 116 м³, и это указывает на возможность использования полученных результатов для объемного тушения пожаров в помещениях больших объемов.

При использовании низкотемпературных паров азота достигается эффективное тушение не только пламени, но и различных тлеющих очагов древесины и резины. Тушение тлеющих очагов достигалось при остаточной концентрации кислорода 2,5 ÷ 3,0 % об. Огнетушащая концентрация паров азота для тушения тления составляла в этом случае около 86÷88 % об. При этом время создания и удержания огнетушащей концентрации азота для тушения тления составляло 10÷15 мин. В этот период происходило остывание тлеющего очага до (100 ÷ 120) С° и при этом достигалось его полное тушение.

Следует отметить, что использование газообразного азота при нормальной температуре не обеспечивало тушения тлеющей древесины при снижении концентрации остаточного кислорода до ~ 3,0 % об.

Анализ теплофизических свойств криоинертов таких, как сжиженные азот или аргон и имеющиеся экспериментальные данные показывают, что сжиженные инертные газы могут быть использованы для тушения пожаров практически всех классов. Использование сжиженного аргона подтверждено данными работы [1].

Создание ООО «Гранат» (Россия) автомобиля газового тушения АГТ-4000 открывает широкие возможности использования жидкого азота в качестве огнетушащего вещества при ликвидации различных аварий с пожарами и взрывами особенно в Арктических регионах Сибири с низкой температурой окружающей среды до – 50° С.

Испытания АГТ -4000, проведенные в ГУП «ОКБ Гранат» и ФГБУ ВНИИПО МЧС РФ, подтвердили эффективность работы автомобиля газового тушения при ликвидации пожаров, особенно в закрытых помещениях и сооружениях.

Резюмируя отмеченное ранее, можно заключить, что средства пожаротушения в виде криогенных инертных газов таких как жидкие азот и аргон являются перспективными и при выполнении комплекса практических проработок могут найти применение для борьбы с пожарами на нефтегазовых объектах, особенно в регионах с температурой окружающей среды до – 50° С.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Список использованных источников

1. Чугуев А.П., Лагозин А.Ю., Болодъян И.А., Сычев А.Н., /Пожарная Безопасность 2017./ Вып. 3. 70-75 с.
2. Yamamoto J., Sato K., Yamashika S. Extinguishment of liquified gas fires by liquid nitrogen./Rept. Fire Res. Inst. Jap. N 62.-1986.-p.73-78.
3. Чугуев А.П., Белокопытов О.К., Болодъян И.А. /Тушение тлеющих пожаров с использованием жидкого азота/ Международная научно-техническая конференция./Техносферная безопасность./Ростов на Дону./2004 г. с. 370-372.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

**Целесообразность тушения пожаров при использовании
компрессионной пены**

В.А. Смирнов, А.В. Наумов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Защищенность личности, материальных и культурных ценностей нашего общества от пожаров согласно действующему законодательству Российской Федерации рассматривается как элемент национальной безопасности и одна из важнейших функций государства.

Общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в РФ определяет Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», регулирующий отношения между органами государственной власти, органами местного самоуправления, юридическими лицами независимо от организационно-правовых форм и видов собственности, а также между общественными объединениями, должностными лицами, гражданами РФ, иностранными гражданами, лицами без гражданства [1].

Обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейших функций государства. Основным видом пожарной охраны в стране является Государственная противопожарная служба (ГПС), наделенная полномочиями федерального надзора и являющаяся центральным звеном системы обеспечения пожарной безопасности в РФ.

Система обеспечения пожарной безопасности – это совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами.

Развитие современного общества влечёт за собой появление новых угроз жизни и здоровью человека. Ежедневно по различным причинам в мире происходят десятки тысяч пожаров, которые причиняют большой вред природе и обществу, так как при пожарах гибнут и травмируются люди, уничтожаются материальные и духовные ценности, ухудшается качество среды обитания и окружающей среды.

При поддержке МЧС России, в текущее время в стране активно ведется работа по созданию многофункциональных моделей пожарных автомобилей, пожарно-технических автомобилей с модульно-

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

контейнерной компоновкой, высотно-спасательных машин с компонентами пожаротушения. Разрабатываются изделия, предназначенные для защиты и спасения людей на пожарах.

Разработка новых конструкций и совершенствование существующих пожарных автомобилей ведется на основе единого, научно обоснованного типажа, которым охватывается основной перечень машин, необходимых пожарной охране на данном этапе научно-технического прогресса.

На данный момент еще не пропала проблема по снижению среднего времени оперативного реагирования подразделений на тушения пожара и следования в труднодоступных проездных местах.

МЧС России получило в свое распоряжение новое оружие в борьбе с бытовыми, техногенными и лесными пожарами, такое как компрессионная пена. Новая технология обеспечивает формирование однородной мелкоструктурной пены низкой кратности с гарантированным отсутствием в ней остаточной жидкой фазы водного раствора пенообразователя. Благодаря этой особенности пена обладает повышенной адгезией и уникальными механическими свойствами, что позволяет в процессе тушения формировать плотный барьер, препятствуя доступу кислорода к очагу пожара и обеспечивая экранирование тепловой энергии. При этом высокая эффективность тушения достигается при низкой интенсивности орошения.

Немаловажно, что данная технология позволяет построить полностью энергонезависимую установку, обеспечивающую тушение пожара в течение расчетного времени без подвода к ней какой-либо энергии. Благодаря отсутствию остаточной жидкой фракции раствора пенообразователя пена обладает низкой электрической проводимостью, что снижает опасность поражения током персонала и пожарных расчетов и не приводит при тушении к дополнительным авариям не отключенного электрооборудования.

Современная технология устраняет большинство недостатков традиционной пены, позволяя эффективнее и быстрее производить тушение пожара.

Научная новизна заключается в разработке рекомендаций по определению оптимального расположения ствольщика при выполнении им задач по тушению пожара с использованием автомобилей, оснащенных установками подачи компрессионной пены. Однако

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

тактические возможности подразделений пожарной охраны очень ограничены ввиду отсутствия в гарнизонах в необходимом количестве современных образцов техники, и как следствие невозможностью на практике регулярно отрабатывать и совершенствовать тактико-технические действия при работе с автомобилями, способными подавать компрессионную пену. Данные обстоятельства крайне затрудняют возможность определения ключевого аспекта при осуществлении подразделениями задач по прямому назначению, такого как занимаемая ствольщиком позиция и расстояние до границы площади пожара.

Объектом исследования является компрессионная пена.

Предметом исследования выступает компактная часть струи.

Актуальность моей выпускной квалификационной работы заключается в том, что для эффективной борьбы с пожарами необходимо разрабатывать и создавать принципиально новую пожарную технику, основным критерием которой является многофункциональность и эффективность, но при этом должны учитываться как требования к эргономике и дизайну, так и возможности для «маневра» лицами, осуществляющими непосредственно действия по тушению пожаров, например ствольщику, выполняющему задание на позиции при пожаре, при этом лишь преумножая возможности такого технологически ёмкого комплекса, как пожарный автомобиль, предназначенного для решения целого ряда самых сложных функциональных задач.

Целью работы является проведение анализа применения автомобилей пенного тушения и разработка предложений по улучшению как их тактико-технических характеристик за счет расширения функциональности пожарного автомобиля, расширения тактических возможностей отделения при работе на специальном автомобиле, так и нахождения оптимального расстояния позиции ствольщика до фронта распространения пламени (границы площади пожара).

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить свойства и принцип действия компрессионной пены, провести сравнение компрессионной пены с воздушно-механической пеной и водой;

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

- проанализировать применение автомобилей пенного тушения подразделениями пожарной охраны;

- разработать алгоритм расчета оценки динамики распространения теплового потока и коэффициента облученности в зависимости от расстояния стволышника до границы площади пожара.

Тушение компрессионной пеной NATISK – не является высокозатратным, т.к. дозирование пенообразователя осуществляется в очень небольшом объеме: от 0,2 до 1 %.

Например, если пожарное подразделение при обычном тушении затратило в 2018 году 150000 литров воды, то затраты на пенообразователь при полном переходе на NATISK в 2019 году составят не более 35000 рублей, что несравненно со стоимостью пожарного автомобиля.

Водопотери при этом уменьшаются до 30000 литров в год, при тушении аналогичного к 2018 году объема возгораний.

А 5-7-кратное уменьшение воды минимизирует ущерб зданиям от проливов, который зачастую многократно превышает ущерб, нанесенный самим пожаром.

1. Быстрый сбив пламени и снижение температуры. Сокращение времени тушения пожара в 5-7 раз (на 500-700%).

2. Снижение расхода воды в 5-15 раз (на 500-1500%) за счет сокращения времени работы ствола.

Обосновывая экономическую эффективность применения компрессионной пены взят пример расчета потребности сил и средств при тушении условного пожара с розливом горючей жидкости. Результаты проведенных расчетов отражены в таблице 2. Стоимость пенообразователя общего назначения ПО-6ТС широко используемого подразделениями пожарной охраны составляет 57200 руб/тонна, стоимость пенообразователя для получения компрессионной пены 109000 руб/тонна. При сравнении двух пенообразователей можем заметить разницу в цене, однако при проведении расчетов с учетом расхода и интенсивности подачи огнетушащих веществ, имеем ощутимый экономический эффект при применении компрессионной пены.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

Таблица 1. Результаты расчетов потребности сил и средств при тушении условного пожара (роллива ГЖ)

Показатели	Тушение пожара с применением пены средней кратности	Тушение пожара с применением компрессионной пены
Площадь пожара	300	300
Интенсивность подачи огнетушащих веществ	0,05	0,028
Требуемый расход на тушение пожара л/с	15	8,4
Фактический расход на тушение пожара л/с		
- по раствору	18	9
- по пенообразователю	1,08	0,27
- по воде (при расчетном тушении 10 мин)	16,92 (10152)	8,73 (5238)
Объем пенообразователя, л	648	162
Экономические затраты по пенообразователю	37065,6	17658,0

Соответственно годовой экономический эффект можно выразить следующей формулой [4]:

$$\mathcal{E} = \Delta_U + \Delta_C \times K \quad (2)$$

$$\Delta_U = C - E_H \times K \quad (3)$$

$$\Delta_C = S - E_H \times K \quad (4)$$

где Δ_U – экономическая выгода по пенообразователю; Δ_C – экономическая выгода по воде; K – коэффициент прогнозируемого использования в год

C – стоимость воды; E_H – нормативный коэффициент экономической эффективности

$$\Delta_U = C - E_H \times K = 17658,0$$

$$\Delta_C = S - E_H \times K =$$

$$\mathcal{E} = \Delta_U + \Delta_C = 2 \text{ руб}$$

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Проведенные расчеты показали что экономический эффект от принятых решений по оборудованию автомобилей пенного тушения установками получения компрессионной пены составит более 1 миллиона рублей в год только по огнетушащим веществам.

В рамках расчета экономического эффекта также необходимо учесть затраты на техническое обслуживание и ремонт техники, которые в связи с сокращением времени тушения также будут сокращены пропорционально.

Сокращение ущерба от пожара как первичный так и вторичный также будет значителен о чем говорилось ранее в моей работе.

Таким образом, общая сумма экономического эффекта будет составлять более 13-15 миллионов в год.

Экономический эффект от предложенных мероприятий по включению в конструкцию автомобиля пенного тушения установки получения компрессионной пены которая может быть выполнена как в отсеке автомобиля или отдельным модулем на шасси прицепа будет сопоставим со стоимостью самой установки. Соответственно окупаемость мероприятия по включению установки получения компрессионной пены будет достигнута уже на следующий год.

Список использованных источников

4. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. N 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

4. Анализ современного состояния пенного пожаротушения углеводородных жидкостей и выбор направлений исследований по повышению эффективности применения пен при тушении пожаров: Отчёт о научно-исследовательской работе / ВНИИПО; науч. рук. темы И.Ф. Безродный – М., 2005.

5. Аболенцев Ю.А. Экономика противопожарной защиты. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1986.

6. Симонов А. Пожарная безопасность, 1994.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

**К вопросу боевого развертывания сил и средств
при прокладке напорных магистральных линий DN 150
на территории южного берега Крыма**

E.B. Варушкин, Д.В. Юрченко

Академия ГПС МЧС России

Как известно, тактический потенциал подразделений пожарной охраны во многом определяется наличием в их составе определенного количества основной и специальной техники. Поэтому при планировании действий в горно-лесистой местности в первую очередь необходимо учитывать влияние местных условий на эффективное использование сил и средств [1, 2].

Пожары, возникающие в населенных пунктах, расположенных в гористой местности, а также горных лесных массивах, приводят к значительным человеческим потерям имматериальному ущербу. Улучшение показателей и сокращение времени боевого развертывания при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ в городах южного берега Крыма в наше время становится все актуальнее, в связи с тем, что в данном регионе проводится активная застройка новыми зданиями и сооружениями, зачастую с отклонением и несоблюдением строительных норм и правил. Специфика полуострова приводит к увеличению как туристического потока, так и гостей со всех регионов Российской Федерации и уголков Земного шара.

В течение 2018 года только на южном берегу Крыма произошло 323 пожара, на которых погибло 4 человека, пострадало 12 человек, спасено 10 человек. Кроме того пожары наносят колоссальный ущерб окружающей, живописной черте полуострова. Ущерб, нанесенный населению, предприятиям, лесным хозяйствам оценивается миллионами рублей. Ежегодно государство несет значительный материальный ущерб. На территории Российской Федерации для своевременного реагирования на тушение пожаров, проведение аварийно-спасательных работ, предупреждение, ликвидацию и минимизацию последствий от чрезвычайных ситуаций и происшествий, создаются пожарно-спасательные гарнизоны.

Проблемным вопросом по обеспечению безопасности и своевременному реагированию для подразделений пожарной охраны на южном берегу Крыма, в некоторых случаях является не своевременное

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

прибытие к месту проведения аварийно-спасательных работ из-за затрудненности проезда пожарных автомобилей на центральные и второстепенные улицы, дворы, территории жилых многоэтажных домов, частного сектора и организаций. Зачастую это связано с плотностью застройки и стоянки припаркованного автотранспорта. Во избежание дорожно-транспортного происшествия и невозможности подъезда пожарной техники к месту ликвидации, боевым расчетам приходится проводить длительное боевое развертывание на большие расстояния, из-за чего время работы по ликвидации чрезвычайных ситуаций и происшествий увеличивается, что влияет на своевременное оказание помощи нуждающимся, время локализации и ликвидации, минимизацию последствий и исход реагирования на происшествие в целом.

Местная архитектура создавалась еще в начале и середине прошлого века, а в некоторых районах и несколько столетий назад. Как известно, прогресс не стоит на месте, населенные пункты развиваются и разрастаются, численность населения, строений и автотранспорта возросла в разы, что привело к сужению улиц и переулков и соответственно подъездных путей. Еще не маловажным фактором, который влияет на своевременное прибытие и реагирование, является особенность рельефа местности в населенных пунктах и лесах. Подразделениям пожарной охраны приходится действовать в условиях гористой, обрывистой местности, где угол склона в некоторых случаях превышает 60 градусов. Кроме того, в местах возникновения лесных пожаров слабо развита местная инфраструктура, отсутствует дорожное сообщение, техника проходит не везде, в результате чего личному составу приходится прокладывать магистральные линии не на одну сотню метров.

В регионе широко распространены лесные пожары в гористой местности. В течение 2014-2018 годов только в Крымском природном заповеднике и Ялтинском горнолесном природном заповеднике, границы которых расположены на южном берегу Крыма, произошло 111 лесных пожаров.

До 80% пожаров возникает из-за нарушения населением мер пожарной безопасности при обращении с огнем в местах труда и отдыха, а также в результате использования в лесу неисправной техники.

Скорость распространения пожаров на склонах 15° и более удваивается по сравнению с горизонтальным участком, а на склонах

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

более 25° низовой пожар часто переходит в верховой. Поэтому останавливать пожар желательно на пологом склоне, на водоразделах и границах не горючих участков.

Добраться к таким пожарам, порою бывает очень сложно, а подать огнетушащие вещества еще сложнее. Во время крупных лесных пожаров, при невозможности использования авиации для тушения очагов возгорания в труднодоступных местах, подача огнетушащих веществ осуществляется с путем перекачки по рукавным линиям, с использованием метода подвоза воды, с помощью забора воды гидроэлеваторами и переносными мотопомпами из труднодоступных мест.

Для обеспечения необходимого количества огнетушащих веществ при проведении боевого развёртывания (далее БР) используют рукава условного прохода DN 150. Время развертывания сил и средств является одним из основных показателей и зависит от способов, используемых подразделениями пожарной охраны, таких как: из скаток, из гармошки или с помощью рукавных катушек и автомобилей. В основе боевого развертывания лежит принцип выбора насосно-рукавных систем, позволяющих обеспечить необходимую подачу огнетушащих средств на наибольшее расстояние или на наибольшую высоту за минимальное время [3], но на развертывание сил и средств оказывает существенное влияние условия обстановки.

Скорость развертывания зависит от условий и обстановки, в которых оно проводится, а также от физической тренированности, тактической и психологической подготовки пожарных, от технических средств и оборудования, применяемого при развертывании [3].

Прокладка рукавных линий может осуществляться следующими способами: ручным, механизированным, комбинированным; при этом имеется зависимость способов прокладки от тактико-технических характеристик пожарной автоцистерны (АЦ). Следует заметить, что имеются АЦ, которые комплектуются пожарными рукавами с условным проходом DN 150 мм, и не имеющие устройств для механизированной прокладки рукавных линий, вследствие чего пожарным приходится проводить боевое развертывание рукавных линий ручным способом (Рис.1).

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»



Рисунок. - 1 Боевое развёртывание рукавных линий ручным способом

При развертывании с использованием рукавов условного прохода DN 150 и прокладкой ручным способом по типовым схемам развертывания от АЦ прослеживаются следующие неположительные показатели. Это длительное время развертывания и ослабленное физическое состояние пожарных после выполнения развёртывания, что отрицательно влияет на последующую их работу. Это обуславливается, прежде всего, высокими динамическими физическими нагрузками (не учитывая условия, в которых проходит развёртывание), вызванными прокладкой рукавных линий от АЦ. Стоить заметить, что масса одного рукава условного прохода DN 150 составляет 24кг[3]. В связи с неровностью рельефа местности, различным покрытием поверхности (грунт, скальная порода, гравий), по которой производится прокладка магистральных линий, угол уклона может меняться как вверх, так и вниз до 90°. Длина прокладки таких линий может составлять от 1 до 2 км, что создаёт дополнительную нагрузку на пожарных (Рис.2).



Рисунок 2. - Прокладка магистральных линий в горных условиях

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Так на некоторых участках БР, в рассматриваемой местности, при прокладке рукавных линий, приходится использовать специальное альпинистское снаряжение это обуславливается невозможность прохождения пожарных, а тем более прокладке пожарным рукавных линий.

При развертывании пожарный может переносить только один рукав условного прохода DN 150, уложенный в одинарную скатку или протягивать рукавную линию за собой (что влечёт износ и порчу рукава). Проведенная серия экспериментов показала, что при переноске и прокладке рукавов и рукавных линий иными способами, увеличивает время развертывания и уменьшает тактические возможности подразделения при выполнении подобных развертываний [3]. Так же были выведены временные параметры боевого развертывания в условиях, ранее не определенных нормативами по пожарно-строевой подготовке для целей предварительного планирования действий по тушению пожара.

Таким образом, одним из способов БР является развертывание с использованием рукавов условного прохода DN 150 с целью уменьшения его времени, является механизированная прокладка, но данный способ требует переоборудования пожарных автоцистерн. Так при проведении данного способа боевого развертывания в рассматриваемой местности необходимо в процесс подготовки местного пожарно-спасательного гарнизона пожарной охраны включать вопросы затрагивающие знания, умения и навыки при использовании специального альпинистского оборудования и снаряжения.

Список использованных источников

1. Шилина А.Н., Гулый И.Н., Ерофеев С.З., Денисов А.Н., Данилов М.М. Факторы, оказывающие влияние на выполнение тактической задачи в горно-лесистой местности Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны: в 3 ч. Ч. II. Проблемы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций / М.: Академия ГПС МЧС России.
2. Данилов М.М., Власов К.С., Денисов А.Н., Данилова М.А., Фетисов Е.В. / Принятия решений в системе управления руководителя тушения пожара // Исторический опыт, современные проблемы и перспективы образовательной и научной деятельности в области обеспечения пожарной безопасности: сборник тезисов докладов

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

международной научно-практической конференции. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2018. – 859 с. Стр. 594-598.

3. Варушкин Е.В. Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации // «Прокладка рукавных линий условного диаметра 150 мм ручным способом» Материалы международной научно-практической конференции »: мат. 6-й междунар. научнопрактич. конф./ Москва2018. — С. 112- 113.

О некоторых вопросах организации работы органов местного самоуправления при ликвидации чрезвычайных ситуаций с привлечением волонтеров

Ю.А. Болквадзе¹, П.А. Аляев²

¹*Академия ГПС МЧС России*

²*ГУ МЧС России по Московской области*

Из года в год волонтеры (добровольцы) играют значительную роль в жизни нашего общества. Они оказывают помощь нуждающимся, активно участвуют в благоустройстве городов и поселков, охране природы и сохранении чистоты окружающей среды, помогают в организации и проведении социально-культурных и спортивных мероприятий, способствуют проведению публичных мероприятий федерального, регионального и муниципального уровней.

До недавнего времени в своей повседневной деятельности некоммерческие организации, обеспечивающие добровольческую деятельность, сталкивались с множеством проблем, ряд которых был связан с неопределенностью правового статуса волонтера (добровольца), который лишь отчасти регламентировался Федеральным законом [1].

Установлено что, благотворительная и добровольческая (волонтерская) деятельность осуществляется в целях (Рисунок 1) [2]:

социальной поддержки и защиты граждан, включая улучшение материального положения малообеспеченных, социальную реабилитацию безработных, инвалидов и иных лиц, которые в силу своих физических или интеллектуальных особенностей, иных обстоятельств не способны самостоятельно реализовать свои права и законные интересы;

подготовки населения к преодолению последствий стихийных бедствий, экологических, промышленных или иных катастроф, к предотвращению несчастных случаев;

оказания помощи пострадавшим в результате стихийных бедствий, экологических, промышленных или иных катастроф, социальных, национальных, религиозных конфликтов, жертвам репрессий, беженцам и вынужденным переселенцам;

содействия деятельности в сфере профилактики и охраны здоровья граждан, а также пропаганды здорового образа жизни, улучшения морально-психологического состояния граждан;

подготовки в области защиты от чрезвычайных ситуаций, пропаганды

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности;
содействия добровольческой (волонтерской) деятельности и др.



Рисунок 1. Цели волонтерской деятельности

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

При этом, основными направлениям развития добровольчества (волонтерства) в сфере предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций являются [3]:

популяризация и освоение с участием добровольцев (волонтеров) профилактических мероприятий, направленных на предупреждение чрезвычайных ситуаций и пожаров, основных способов защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

участие добровольцев (волонтеров) в ликвидации пожаров и последствий чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера;

развитие наставничества, предполагающего участие профессиональных спасателей и работников профессиональной пожарной охраны в обучении спасателей-добровольцев и добровольных пожарных.

Однако, под целью понимается - идеальное, мысленное предвосхищение результата деятельности, а также в качестве непосредственного мотива цель направляет и регулирует человеческую деятельность [4].

При этом, под задачей понимается - то, что требует исполнения, разрешения [5].

Анализ нормативных правовых актов [1, 3, 6] показывает, что, цели волонтерской деятельности избыточны, при этом не сформулированы задачи, которые надо решить для достижения этих целей.

Поэтому в настоящее время и в дальнейшем потребуется разграничение фронта общественно полезных работ, формулировка задач и установление взаимодействия волонтеров и иных заинтересованных лиц. Основы такого взаимодействия целесообразно решать в нормативном правовом акте, а не в каждом отдельном спорном случае.

Анализ реагирования на чрезвычайные ситуации [7-10] показывает, что для ликвидации ЧС привлекаются органы управления, силы и средства Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций объединяющей федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления и организаций.

В течение года на территории Российской Федерации в среднем происходит 1700-2000 чрезвычайных ситуаций крупного масштаба. В Российской Федерации от всех ЧС за год страдают 80-100 тыс. человек, гибнут 1500-1700. При этом наиболее часто из всех ЧС в период с 2011 по 2018 гг. на территории городского округа Химки Московской области происходили пожары (табл. 1.).

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

Таблица 1. Количество пожаров, погибших и травмированных людей на территории городского округа Химки Московской области

Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Количество пожаров	93	93	88	85	75	73	71	65
Количество погибших	4	4	4	14	5	16	6	6
Количество травмированных	5	3	5	9	3	5	4	2

Одними из основных задач МЧС России являются [11]: экстренное реагирование при чрезвычайных ситуациях (ЧС); защита населения и территорий от ЧС, обеспечение пожарной безопасности и др.

При этом, деятельность органов государственной власти и органов местного самоуправления в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций выделена в отдельное направление деятельности.

Организация ликвидации возникших чрезвычайных ситуаций требует в зависимости от их масштаба привлечения определенных сил и средств РСЧС.

При этом при введении режима ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ, органами управления, силами муниципальных звеньев территориальных подсистем РСЧС субъектов Российской Федерации, выполняются следующие мероприятия:

оповещение руководящего состава и населения муниципального образования о возникновении ЧС и порядку действий при ЧС;

осуществление сбора информации в области защиты населения и территорий от ЧС и обмена такой информацией;

принятие решения главой муниципального образования о введении для органов управления и сил муниципального звена ТП РСЧС режима чрезвычайной ситуации;

проведение заседания комиссии по ЧС и ОПБ;

принятие комиссией по ЧС и ОПБ решения на ликвидацию ЧС;

введение местного уровня реагирования - при ликвидации ЧС силами и средствами организаций и органа местного самоуправления, если зона ЧС находится в пределах территории муниципального района (городского округа);

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

привлечение сил и средств муниципального звена ТП РСЧС к ликвидации ЧС;

введение круглосуточного дежурства руководителей и должностных лиц органов управления и сил муниципального образования;

развертывание пунктов временного размещения (длительного проживания) населения и организация в них первоочередного жизнеобеспечения. Проведение эвакуации населения, материальных и культурных ценностей;

выполнение мероприятий по бесперебойному снабжению материально-техническими средствами формирований, участвующего в проведении АСР;

выполнение мероприятий по обеспечению горюче-смазочными материалами формирований, участвующего в проведении АСР;

обеспечение трехразовым горячим питанием личного состава формирований, участвующего в проведении АСДНР;

выполнение мероприятий по обеспечению населения продовольствием и предметами первой необходимости;

организация охраны общественного порядка в зоне ЧС;

организация первоочередного обеспечения пострадавшего населения.

Анализ нормативных правовых актов [12, 13] позволил установить, что, глава администрации городского округа обязан участвовать в предупреждении и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в границах городского округа.

Выявлено противоречие между задачами, возложенными на главу администрации и решаемых им, в части организации ликвидации ЧС связанной с крупными пожарами. При этом для ликвидации ЧС предполагается привлекать добровольцев [1, 6].

Чтобы устранить выявленное противоречие, а также обеспечить устойчивое управление подчинёнными силами, организации и поддержания взаимодействия с органами управления и силами РСЧС, в том числе волонтеров, при ликвидации ЧС, необходимо, включить в состав оперативного штаба на месте пожара [9, 10] должностное лицо по координации действий волонтеров, а также обосновать его оптимальную организационно-штатную структуру.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 11.08.1995 г. № 135-ФЗ «О благотворительной деятельности и благотворительных организациях».
2. Болквадзе Ю.А., Аляев П.А. Особенности организации работы органов местного самоуправления по развитию волонтерской деятельности // Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны: в 3 ч. Ч. III. Социально-философские и психологические проблемы чрезвычайных ситуаций. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2019. – С 11-15.
3. Распоряжение правительства Российской Федерации от 27 декабря 2018 г. № 2950-р «Об утверждении концепции развития добровольчества (волонтерства) в Российской Федерации до 2025 года».
4. Большой Российский энциклопедический словарь. - Репр. изд. - Москва: Большая Российская энциклопедия, 2009. - 1887 с.: ил.
5. Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. - М.: ИТИ Технологии; Издание 4-е, доп., 2015. - 944 с.
6. Закон Московской области № 54/2018-ОЗ «О добровольческой (волонтерской) деятельности на территории Московской области».
7. Наставление по организации управления и оперативного (экстренного) реагирования при ликвидации чрезвычайных ситуаций. - М.: МЧС России, 2013.- 138 с.
8. Приказ МЧС России от 22.01.2013 № 32 «Об утверждении Положения о порядке приведения структурных подразделений центрального аппарата, территориальных органов МЧС России, подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, спасательных воинских формирований МЧС России, аварийно-спасательных и поисково-спасательных формирований, военизованных горноспасательных частей, подразделений Государственной инспекции по маломерным судам, образовательных, научно-исследовательских и иных учреждений и организаций, находящихся в ведении МЧС России, в готовность к применению по предназначению в мирное время».
9. Методические рекомендации по организации деятельности оперативных штабов ликвидации чрезвычайных ситуаций и оперативных групп территориальных органов МЧС России, местных гарнизонов пожарной охраны. - М.: МЧС России, 2013.- 28 с.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

10. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

11. Указ Президента Российской Федерации от 11.07.2004 г. № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

12. Федеральный закон от 06.10.2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».

13. Федеральный закон № 68-ФЗ от 21.12.1994 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

**Алгоритм действий личного состава противопожарной службы
при возникновении нештатной ситуации в ходе тушения пожара**

В.В. Сай, В.В. Вирячев, В.Р. Новиков, М.С. Бесков

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Ежегодно на территории Российской Федерации происходит большое количество пожаров, на которых погибают и травмируются люди.

Так, в 2016 году на территории Российской Федерации произошло 139703 пожара, на которых погибло 8760 человек, травмировано – 9909, а прямой материальный ущерб составил 14323829 тысяч рублей [1]

За 2017 год произошло 133077 пожаров, при этом количество погибших составило 7824 человека, травмированных – 9361, и прямой материальный ущерб составил 14217273 тысяч рублей [1]

Также, несмотря на соблюдение мер безопасности, и выполнение требований нормативных документов в области охраны труда происходили несчастные случаи с участниками тушения пожара. Статистические данные по количеству погибших пожарных представлены в таблице 1.

Таблица 1. Количество погибших пожарных

Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Количество погибших	11	6	12	26	22	14	14	15	19	12

Каждое подразделение пожарной охраны стремится не только к повышению эффективности тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ, но и к улучшению средств обеспечения безопасности личного состава. В первую очередь это достигается путем применения специальной защитной одежды пожарного из современных материалов.

Безопасность личного состава пожарной охраны в условиях тушения пожара обеспечивает снижение временных показателей по тушению пожара, уменьшению расхода огнетушащих веществ, оперативному проведению эвакуации людей, снижению материального ущерба от пожара.

При проведении боевых действий по тушению пожаров и аварийно-спасательных работ существует угроза не только для людей находящихся внутри здания, но и для участников тушения пожара.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Одним из показателей, влияющих на уменьшение времени локализации, является грамотно и своевременно проведенная разведка пожара.

Подготовленная и слаженная работа звена разведки - залог успеха в тушении пожара и проведении спасательных операций. Как правило, личный состав, участвующий в боевых действиях по тушению пожара применяет дыхательные аппараты на сжатом воздухе, время работы в которых ограничено.

При этом, как показывает практика, при возникновении неподходящей ситуации в процессе тушения пожаров возникает угроза непосредственно для газодымозащитников, проводящих разведку. К основным неподходящим ситуациям относятся:

- падение газодымозащитника в прогар в перекрытии (кровле);
- нехватка запасов воздуха при потере ориентации в задымленной зоне;
- получение травмы одним из газодымозащитников;
- неисправность средств защиты органов дыхания и зрения (далее - СИЗОД).

При этом в подразделениях пожарной охраны в настоящее время присутствует оструя нехватка личного состава, участвующего в тушении пожара, поэтому существует необходимость определить алгоритм действий личного состава звена газодымозащитной службы (далее - ГДЗС) при возникновении неподходящей ситуации.

Алгоритм действий личного состава звена газодымозащитной службы при возникновении неподходящей ситуации.

1. Оценка обстановки с принятием оптимального решения для эвакуации или спасения пострадавшего в звене ГДЗС.

- оценить состояние пострадавшего (находится в сознании или нет, может ли самостоятельно перемещаться и т.д.)
- проверить запас воздуха в баллоне;
- определить способ перемещения пострадавшего (при невозможности самостоятельной эвакуации);
- определить пути эвакуации пострадавшего.

2. Передача информации на пост безопасности о происшествии с личным составом звена.

- указать примерное место нахождения звена на объекте;
- указать состояние пострадавшего;
- указать запас воздуха в баллонах;

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

– указать смогут ли самостоятельно эвакуировать пострадавшего в безопасную зону без привлечения резервного звена ГДЗС.

3. Эвакуация пострадавшего из числа личного состава звена ГДЗС.

– выбрать позу пострадавшего для его эвакуации;
– переместить пострадавшего по кратчайшему пути в безопасную зону.

4. Действия в безопасной зоне.

– выключиться из СИЗОД (снятие аппарата);
– при необходимости оказание доврачебной помощи;
– передача пострадавшего сотрудникам скорой помощи и сообщение основной информации о характере травм пострадавшего.

В случае если командир звена ГДЗС передает сообщение о невозможности самостоятельной эвакуации, руководитель тушения пожара (далее – РТП) принимает решение о том, кто будет руководить спасательной операцией по эвакуации пострадавшего пожарного.

В данном случае возможно несколько вариантов принятия решения, они будут определяться требованиями безопасности и складывающейся обстановкой на пожаре:

1. РТП лично возглавляет резервное звено для спасения пострадавшего, при этом продолжает непосредственное руководство тушением пожара;

2. РТП руководит действиями резервного звена, однако, следует отметить, что такой вариант возможен в том случае, если складывающаяся обстановка на пожаре ясна, и отсутствует угроза жизни и здоровью остальных участников тушения пожара, а также отсутствует угроза распространения пожара;

3. РТП назначает ответственного за проведение работ по спасанию пострадавшего пожарного, так как пожарным из резервного звена в данном случае будет руководить сработавшийся с ними командир.

Таким образом при подготовке газодымозащитников необходимо учитывать возможность возникновения нештатной ситуации и вырабатывать навыки действий, в случае их возникновения. Для этого предложены следующие мероприятия:

1. Необходимо вырабатывать навык ориентации в пространстве. То есть при тушении пожара газодымозащитник должен ориентироваться в задымленной зоне:

– знать, где выход, что находится справа, слева и сзади;
– четко определять тип помещения — ванная, гостиная и т.д;

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

– знать свое местоположение в самой комнате, в том числе по отношению к предметам мебели;

– передвигаться только по одной стороне (правило правой руки), то есть, если обследование помещения начинается с правой стороны, то продолжать следует также по этой стороне, не переходя на левую сторону.

Окна и двери являются основными ориентирами в помещении для пожарного, а в случае возникновения неподходящей ситуации — эвакуационными выходами. Поэтому газодымозащитник всегда должен представлять расположение ближайшего к себе проема.

2. Все газодымозащитники, участвующие в поиске и спасении пострадавших, должны находиться как можно ближе к двери. При этом передвигаться ползком, на коленях, «крабом» или «пистолетом» такие способы перемещения снижают вероятность попадания в прогар.

3. Газодымозащитник должен проводить постоянную оценку изменений условий в помещении:

- цвета, интенсивность и плотность дыма;
- повышение температуры;
- пути распространения пожара.

Лицам ответственным за подготовку газодымозащитников необходимо обращать внимание на выработку навыков работы с пожарно-техническим вооружением и оборудованием в условиях максимально приближенных к боевым, а именно, выполнять все виды аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожара, в СИЗОД и в условиях отсутствия видимости.

Таким образом, необходимо прививать навыки работы в неподходящих ситуациях при тушении пожара на всех этапах профессиональной подготовки личного состава подразделений пожарной охраны:

– профессионального обучения граждан, впервые принимаемых на службу (работу) в подразделения пожарной охраны, предусматривающего приобретение ими основных профессиональных знаний и умений, необходимых для выполнения служебных обязанностей;

– обучения в соответствии с законодательством Российской Федерации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования, среднего профессионального образования, высшего образования и дополнительного профессионального образования;

– подготовки личного состава дежурных караулов (смен) к боевым действиям по тушению пожаров и ликвидации ЧС [4].

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Особое место при подготовке личного состава дежурных караулов (смен) к боевым действиям по тушению пожаров и ликвидации ЧС отводится в подготовке газодымозащитников. При этом начальник караула является ответственным за качество подготовки личного состава возглавляемого им караула.

Начальник караула должен лично организовывать и проводить занятия и мероприятия по профессиональной подготовке личного состава дежурных караулов (смен), а личный состав подразделений пожарной охраны постоянно совершенствовать уровень теоретических и практических навыков в области тушения пожаров и ликвидации ЧС.

Список использованных источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2017 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2018, - 125 с.: ил. 42.
2. Интернет источник: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/gibelnaya-pozharax/>, дата обращения 27.02.2019
3. Аварийная разведка и спасение пожарных (АРИСП) в США, Михаель Р., Масон, Джейфри С., Пиндельски, Делмар, 2006 г.
4. Приказ МЧС России от 26 октября 2017 года №472 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны».

Анализ применения беспилотных авиационных систем при управлении боевыми действиями по тушению пожара

**В.В. Алешин¹, К.С. Власов², М.М. Данилов³, А.Н. Денисов³,
М.П. Еремин³, П.С. Королев³**

¹*Главное управление МЧС России по г. Москве*

²*ФГБУ ВНИИПО МЧС России*

³*Академия ГПС МЧС России*

Комплексы с беспилотными летательными аппаратами находят все более широкое применение при выполнении задач в ходе предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, природных и техногенных катастроф.

Руководитель тушения пожара (далее РТП) в процессе осуществления своей деятельности на практике решает вариативные задачи различной трудности. Данные задачи остаются актуальными для любого уровня управления.

Оценка оперативно-тактической обстановки на пожаре и идентификация критериев, влияющих на принятие решений является непосредственной задачей для каждого РТП [1]. В данном процессе лицо, принимающее решение может переоценить или недооценить ситуацию и влияющие на нее условия и критерии, тогда итог решения зависит от адекватности всей ситуации в целом и условий ведения боевых действий по тушению пожара, и некоторая часть важных параметров может выпадать из поля его зрения.

Развитие технологий по созданию и внедрению беспилотной авиации и их применения для решения задач при тушении пожара и проведении аварийно-спасательных работ, позволяют расширить спектр условий и критериев, влияющих на принятие управленческого решения, так же существенно снизить риск для пожарных и спасателей при проведении наиболее сложных и опасных аварийно-спасательных работ в условиях, угрожающих их жизни и здоровью.

Об эффективности новых образцов беспилотных авиационных систем (далее БАС) свидетельствует положительный опыт их практического применения для решения задач в области ликвидации чрезвычайных ситуаций за 2016-2018 года в Главном управлении МЧС России по г. Москва.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

По итогам применения беспилотной авиации 2018 году группой авиации и беспилотных летательных аппаратов Управлением пожарно-спасательных сил Главного управления МЧС России по г. Москве организовано применение БАС:

более чем на 50-ти мероприятиях Главного управления МЧС России по г. Москве, Департамента ГОЧС и ПБ и МЧС России;

выполнено 1696 полетов (АППГ 2017 года 810 полетов),

общий налет составил 177 часов (АППГ 2017 года 72 часа),

обследовано более 550 кв. км (АППГ 2017 года 250),

организовано применение в тридцати трёх случаях (АППГ 2017 года 10).

Авиационных происшествий и инцидентов с беспилотными авиационными системами за 12 месяцев 2018 год не допущено (АППГ 2017 года 0). На рисунке 1 представлен количественный анализ полетов БАС в период с 2016 по 2018 года



Рисунок 1. Количество полетов БАС в период с 2016 по 2018 года

В целом беспилотная авиационная система является комплексом, включающим беспилотное воздушное судно (БВС) и связанную с ним наземную станцию управления (линии управления и контроля, каналы связи, а также другие элементы, которые используются для выполнения полета). Управление комплексом производит внешний экипаж, состоящий из внешнего пилота БАС и оператора целевой нагрузки (или наблюдателя). Внешний пилот является командиром БАС он осуществляет руководство деятельностью оператора и отвечает

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

за безопасность проведения полета БАС. Оператор исполняет обязанности, связанные с подготовкой комплекса к полетам в части касающейся, запуском БАС, визуальным наблюдением за летательным аппаратом после взлета, обеспечением безопасной посадки БВС, а также управлением полезной нагрузкой по указанию внешнего пилота.

Управление пожарными подразделениями при ведении боевых действий по тушению пожара включает в себя поиск и реализацию альтернатив действий пожарных подразделений [2, 3]. Поиск данных альтернатив производится по средствам исследований моделей этапов принятия запланированных перспективных решений, учитывая, что управлеченческое решение по итогу будет только одно [3]. Первый этап – постановка цели в конкретных условиях в конкретной обстановке (идентификация критериев). Второй этап – разносторонний анализ ресурсов, взаимодействующих при реализации решения и условий их использования (Рис 2.).

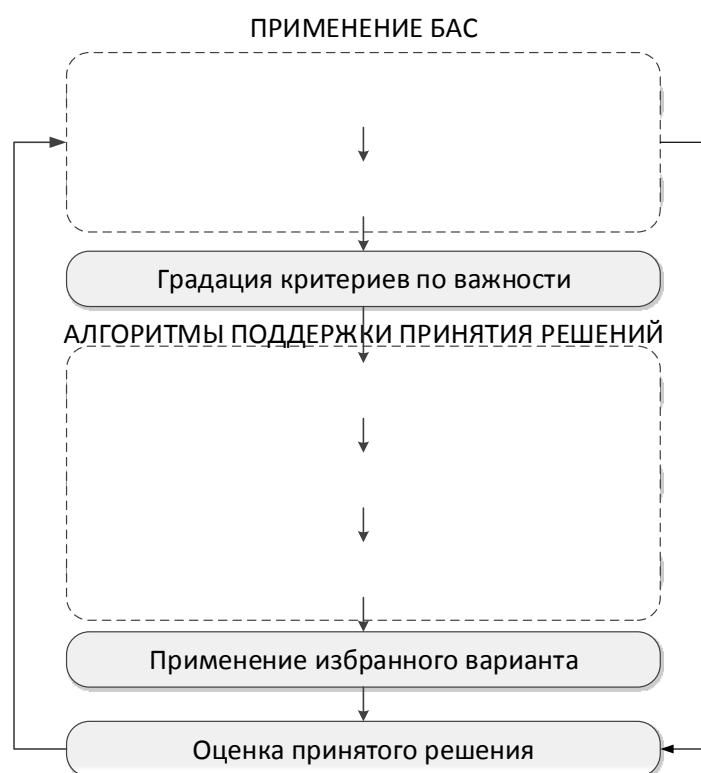


Рис 2. Алгоритм принятия управлеченческого решения при использовании БАС

Для достижения наилучших результатов и принятия максимально верного решения при ведении боевых действий необходимо расширять алгоритмы получения информации на этапах оценки обстановки на пожаре,

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

что предопределяет использование и применение БАС для идентификации критериев принятия решений. В качестве одного из условий получения информации предлагается использовать беспилотные летательные аппараты, позволяющие расширить функционал при формировании нештатного органа управления боевыми действиями по тушению пожаров на месте пожара (оперативный штаб на месте пожара) при управлении подразделениями пожарной охраны.

Комплексный анализ показывает, что планирование проведения боевых действий по тушению пожаров, в том числе определение необходимых сил и средств подразделений пожарной охраны, принятие решений по организации проведения боевых действий по тушению пожаров в граничных условиях (привлечение сил и средств подразделений пожарной охраны по повышенному номеру (рангу) пожара (номер 2 и выше), организации на месте пожара трех и более боевых участков и необходимости согласования боевых действий по тушению пожаров) РТП принимаются решения о создании оперативного штаба на месте пожара и устанавливается порядок управления действиями по тушению пожаров. Но в применении сил и средств подразделений пожарной охраны для проведения боевых действий по тушению пожаров на месте пожара выделяется ряд проблемных вопросов в развитии беспилотной авиации существенно ограничивающих применение БАС в условиях города. К ним относятся:

1. Вопросы организации полетов (разрешения на вылет и согласование маршрута полета беспилотных летательных аппаратов);
2. Содержание, ремонт и техническое обслуживание беспилотных авиационных систем;
3. Вопросы организации полетов в сложных метеоусловиях и в темное время суток;
4. Обучение штатных специалистов по применению беспилотных авиационных систем в подразделениях, оснащенных БАС;
5. Передвижные пункты управления БАС для оперативной доставки и полноценной эффективной работы на месте ЧС и пожарах повышенного ранга.

Так опыт ликвидации последствий стихийных бедствий и техногенных катастроф последних десятилетий свидетельствуют о возрастающей роли роботизированных систем и в первую очередь беспилотных авиационных систем различных типов и предназначений.

При этом с увеличением количества беспилотных воздушных судов, повышением их возможностей и масштабов применения

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

на первый план выходят вопросы, связанные с подготовкой квалифицированных специалистов к эксплуатации и применению беспилотных летательных аппаратов.

Кроме того, анализ показывает, что БАС требуют от операторов по применению особые знания и навыки, ввиду особой ответственности, перед постановленной задачей оперативного штаба на месте пожара, поэтому группы авиации и беспилотных летательных аппаратов должна проходить повышение квалификации в институте развития ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России, что позволит обеспечить решение следующих основных задач: ведение воздушной разведки с целью доведения необходимой информации в граничных условиях, алгоритмизации выполнения задач с целью осуществления разведывательно-поисковых мероприятий по вскрытию очагов пожаров, формализации оценки результатов применения БАС, формировании комплексного алгоритма сопровождения мобильных поисковых групп и определения точных координат границ района ЧС и объектов исследуемых задач.

Список использованных источников

1. Данилова М. А., Данилов М. М., Денисов А. Н., Захаревский В. Б., Шилина А. Н. Модель оперативного управления в принятии опорных решений с учётом оптимальности // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2018. № 3. С. 94–101. DOI: 10.25257/FE.2018.3.94-101.
2. Талашова А.А. Роль Боевого устава пожарной охраны в системе современного законодательства Российской Федерации в сфере пожарной безопасности // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2015. №1 (6).
3. Мамедов Н. М., Сухорукова Е. И. Принятие управлеченческих решений в условиях определенности // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2009. №3.
4. Крупкин А.А. Системный анализ в поддержке принятия решений по управлению силами и средствами пожарно-спасательного гарнизона // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2016. №1-2 (5).

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

**Беспилотные летательные аппараты – новые технологии
тушения пожаров**

A.Ю. Картаевичев, Е.В. Панфилова

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Мировая практика развития беспилотной авиации вышла на новый рубеж в решении проблемы разработки новых технологий применения беспилотных летательных аппаратов (далее – БЛА). Целями и задачами исследований в настоящей статье являются анализ существующих и поиск наиболее рациональных путей реализации растущего потенциала БЛА для их использования для непосредственного тушения пожаров с применением бортового противопожарного оборудования.

Изначально беспилотники или, как принято в зарубежных источниках – дроны, широко использовались для решения военных задач разведки, ретрансляции и нанесения огневых ударов, а также задач мониторинга погодных явлений. В настоящее время, идея применения беспилотных летательных аппаратов при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций переживает настоящий бум.

Согласно прогнозам иностранных экспертов, мировой рынок БЛА вырастет к 2020 году до \$20,5 млрд. (на 80% больше по сравнению с 2015 годом). Российский рынок БЛА имеет потенциал роста до \$224 млн. к 2020 году.

Опыт подготовки и проведения мероприятий по предупреждению ЧС, ликвидации последствий стихийных бедствий, техногенных, экологических катастроф последних десятилетий, свидетельствуют о возрастающей роли роботизированных систем и, в первую очередь, БЛА различных типов и предназначения.

Определены, наиболее часто выполняемые дронами при ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожаров, задачи.

Дроны привлекаются для:

оперативной разведки мест аварий и катастроф на транспорте;

участия в спасении на водных акваториях, для поиска терпящих бедствие и доставки спасательных средств;

поиска пострадавших при авариях и потерявшимся;

экстренной доставки малогабаритных грузов (медикаментов, продуктов, средств спасения и других вещей первой необходимости);

мониторинга АЭС и химических предприятий;

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

восстановления радио и электросетей после ЧС с выполнением функций базовой станции для восстановления связи (в т.ч. сотовой и Интернет) в зонах стихийных бедствий;

мониторинга зон наводнений (паводков, затоплений);

мониторинга вулканической деятельности и последствий землетрясений;

участие в тушении пожаров.

Оперативное реагирование на пожарную ситуацию является залогом быстрого тушения пожара и ликвидации его последствий. Порядок использования БЛА применительно к пожарам может, в зависимости от обстановки, состоять из нескольких этапов:

мониторинг пожароопасной обстановки;

разведка пожара;

тушение пожара. [1]

Беспилотные летательные аппараты способны выполнять роль воздушных разведчиков, контролирующих размеры очагов возгорания, осуществлять оперативное представление видеинформации картины пожара, помогая, таким образом, руководителю тушения пожара правильно оценить обстановку и координировать действия сил пожаротушения (рисунок 1).

В случае лесного пожара БЛА необходим для того, чтобы понять, какая площадь охвачена огнем, оценить вероятность распространения огня, установить, есть ли природные препятствия для техники или найти природные водоемы, воду из которых можно использовать при тушении пожара.

При пожарах в условиях городской застройки получаемое с помощью БЛА инфракрасное изображение пожара позволяет понять, на тушении каких участков необходимо сосредоточить основные усилия. Облетая здание и передавая оператору видео с обычной камеры или тепловизора, он помогает найти загоревшиеся участки и людей внутри здания.

Уже несколько лет в различных странах ведутся работы по созданию БЛА, способных осуществлять непосредственное тушение огня или выполнять другие обеспечивающие мероприятия.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»



Рисунок 1 – Контроль хода работ по тушению пожара в жилом доме

В США в конце 2015 года разработали пожарный дрон – поджигатель. [2] С его помощью осуществляют контролируемый встречный пал (отжиг). После того, как беспилотник оказывается в районе пожара, аппаратура впрыскивает в заполненные порошком шарики для пинг-понга гликоль, а затем БЛА бросает их в несгоревшие области контрольной зоны с наветренной стороны. Менее чем через минуту химическая реакция внутри шариков приводит к их воспламенению. Выгорание на пути распространения основного пожара ограничивает пути его продвижения. Камера дрона позволяет отслеживать происходящее в режиме онлайн, что позволяет контролировать распространение огня и корректировать действия команды пожарных для его устранения (рисунок 2).

Беспилотный летательный аппарат, разработанный латвийской компанией Aerones, с 28-ю моторами поднимается на высоту до 300 метров. [3] К дрону подсоединяется пожарный рукав и через лафетный ствол беспилотник может тушить огонь даже в самых труднодоступных местах. По заявлению разработчиков заряда аккумуляторов хватает на автономную работу в течение 30 минут (рисунок 3).



Рисунок 2 - Дрон – поджигатель



Рисунок 3 - Дрон - пожарный
Aerones

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Авиакорпорация Lockheed Martin создала беспилотный пожарный вертолет K-MAX грузоподъемностью 2700 кг (рисунок 4).

По замыслу создателей беспилотник, будет работать в паре с другим дроном самолетного типа Stalker XE. При помощи установленной инфракрасной камеры Stalker обнаруживает место возгорания и передает координаты места пожара синхроптеру, после этого K-Max самостоятельно набирает воду и тушит пожар с воздуха. [4]



Рисунок 4 - Беспилотный синхроптер тушит пожар

У китайских служб пожарный дрон уже в действии (рисунок 5). Он имеет устройство подачи порошка для тушения пожара. Если загорание еще не получило распространения, то дрон с большой вероятностью ликвидирует загорание. [5]

Российский беспилотный летательный аппарат «Ворон – 700» (МАИ) может применяться для выполнения различных задач, в том числе осуществлять тушение пожаров. БЛА обеспечивает возможность размещения на борту специальных устройств, например, противопожарных «бомб» и оборудования для порошкового тушения. (рисунок 6). [6]



Рисунок 5 – Китайский пожарный дрон

Рисунок 6 - БЛА Ворон – 700

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

В конструкторском бюро Маслова разработан перспективный многоцелевой российский противопожарный вертолёт Rumas 10F. На вертолете установлена струйная система пожаротушения барабанного типа. Кроме того, есть пневматическая баллистическая система (пушка) для высокоточного метания порошковых зарядов (снарядов) пожаротушения на расстояние в 25-30 метров, что позволяет вести "стрельбу" по очагам огня в горящих помещениях. [7] Конструкцией вертолета RUMAS-10 предусматривается вариант его использования в качестве беспилотного аппарата (рисунок 7).



Рисунок 7 - Противопожарный вертолёт Rumas 10F

Приведенный перечень известных средств и технологий тушения пожаров с использованием БЛА свидетельствует о существующей заинтересованности как разработчиков, так и потребителей в развитии данного направления.

Анализ представленных технологий позволяет выделить несколько используемых огнетушащих веществ и способов их применения:

- подача воды непосредственно в очаг возгорания в здании;
- сброс огнетушащего порошка на очаг возгорания;
- метание (отстрел) снарядов (бомб) с порошком в помещения;
- сброс самовоспламеняющихся элементов (шариков) для искусственного поджига и организации встречного пала.

Анализ вышеуказанных технологий позволил сделать ряд выводов. Разработанный компанией Aerones БЛА поднимается на высоту до 300 метров, однако специалисты выражают сомнение в достоверности заявленных характеристик. При собственном весе в 55 кг способен поднимать ещё 145 кг, что явно недостаточно для тушения пожара

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

на высоте. В частности, 30-метровый шланг диаметром 12,7 см в заполненном состоянии весит свыше 428 кг! Для поднятия шланга на высоту 300-400 м его сечение должно быть не более 2,5 см., его явно недостаточно для осуществления эффективного тушения как по дальности подачи компактной струи, так и по потребному расходу воды. Кроме того, во избежание обрыва рукава необходимо создание системы его крепления за трос по всей его длине, что еще больше ограничивает возможности БЛА. Кроме того, при использовании рукавов и стволов с давлением более 4 – 6 атм. возникает несимметрично действующая на БЛА сила реакции струи, что требует включения в программное обеспечение автопилота БЛА режимов выполнения компенсационных мероприятий по парированию возникающих отклонений от точки висения. Несмотря на имеющийся скепсис, необходимо отметить, что идея подъема рукава со стволовом с помощью БЛА для тушения зданий большой этажности заслуживает внимания и вероятно будет в перспективе осуществлена на другой технической основе.

Использование беспилотного пожарного вертолета К-MAX в паре с другим дроном самолетного типа Stalker XE свидетельствует о достигнутых успехах в разработке программного продукта по управлению групповыми средствами при решении общей задачи. Сложность реализации этой технологии вызывает сомнение в возможности комплексного и оперативного применения всех участвующих в пожаротушении сил и средств в реальных условиях обстановки.

При рассмотрении возможностей пожарного дрона китайских служб определено, что с его помощью возможно тушения лишь незначительного очага возгорания (менее 0,5 м²). Это свидетельствует о весьма скромных возможностях такого дрона. Российский БЛА «Ворон-700» сходен по применяемым средствам пожаротушения с китайским, но имеет несколько большие возможности при тушении небольших возгораний в труднодоступных местах, где невозможно применение другой пожарной техники.

Ожидается, что противопожарный беспилотный вертолёт Rumas 10F будет иметь эффективные порошковые средства пожаротушения, но при этом необходимо решить ряд вопросов, касающихся определения условий, в которых это применение было бы целесообразным. Насколько востребован, в случае реализации проекта, будет такой вертолет, покажет время, но возможно и он найдет свою нишу.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

В настоящее время всё большее внимание специалистов направлено на поиск эффективных средств и технологий пожаротушения в высотных зданиях. Для тушения пожаров фасадной части зданий повышенной этажности применяются специальные лестницы, обеспечивающие подачу воды по вертикальной рукавной линии до уровня 16 этажа. Выше тушение должно обеспечиваться с использованием внутренней противопожарной системы здания, а также возможно привлечение вертолета Ка-32 с горизонтальной подачей воды (пены).

При обнаружении возгорания во внутренних помещениях здания и при закрытых окнах возникает проблемный вопрос о целесообразности вмешательства и тушения извне. Во-первых, необходимо учитывать, что остекление представляет собой однокамерный стеклопакет – наружное стекло – триплекс (стекло ламинированное), толщиной 12 мм, а внутреннее – закаленное стекло толщиной 8 мм, которое выдерживает удар тела спринтера, налетевшего на стекло со скоростью 18 километров в час при весе 75 кг. Такое остекление использовано, например, при строительстве комплекса «Федерация» на территории ММДЦ «Москва-Сити». [8] Технических средств для разрушения такого остекления в настоящее время не предусмотрено. Во-вторых, если всё же стекло разбить, то не исключено, что приток кислорода будет способствовать усилению горения, а появившаяся тяга воздуха – к более интенсивному распространению пожара. Следовательно, данная технология пожаротушения нерациональна и даже опасна. Подачу огнетушащего вещества в места горения целесообразно производить через открытые проемы окон.

При создании беспилотной платформы для размещения на ней средств пожаротушения необходимо учитывать ряд повышенных требований:

большая грузоподъемность;

сохранение устойчивости и управляемости в условиях турбулентности в зоне применения по назначению;

способность автопилота парировать реакцию струи и отдачу при отстреле порошковых зарядов с сохранением пространственного положения БЛА.

Следствием этих требований должны являться критерии по отбору организаций для их кооперации при разработке и производству

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

беспилотной платформы с заданными техническими характеристиками и функциональными возможностями:

наличие опыта разработки и создания беспилотных авиационных систем, мобильных систем пожаротушения;

научно-технический задел в области проектирования (опыт выполнения проектных работ) и создания беспилотных летательных аппаратов большой грузоподъемности, мобильных систем пожаротушения;

интеллектуальные ресурсы (квалификация персонала) и современное технологическое оснащение собственной отечественной производственной базы;

возможность в дальнейшем серийного производства проектируемой продукции.

Таким образом, анализ рассмотренных в данной статье новых технических разработок, свидетельствует о наличии устойчивой тенденции у производителей многих стран в поиске различных путей создания беспилотных летательных аппаратов, предназначенных для непосредственного тушения пожаров.

Список использованных источников

1. «Анализ международного опыта применения беспилотных авиационных систем при ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожаров»: отчёт о НИР, М.: ВНИИПО, 2018, 67 с.
2. <https://robot-ex.ru/ru/article/izobreten-dron-podgigatel> (дата обращения: 14.03.2019).
3. <http://robotrends.ru/pub/1725/bla...pozharotusheniya> (дата обращения: 14.03.2019).
4. <https://topwar.ru/42703-bespilotnaya...kaman-k-max.html> (дата обращения: 14.03.2019).
5. <https://avianews.info/kitajskij-nii...drony-dlya...pozharnym/> (дата обращения: 14.03.2019).
6. <https://avia.pro/Блог/voron-700-tehnicheskie...> (дата обращения: 14.03.2019).
7. <https://avia.pro/blog/vertolyot-rumas-10-tehnicheskie...foto> (дата обращения: 14.03.2019).
8. <http://www.tehnoluch.com/library/heightbuildings/> (дата обращения: 14.03.2019)

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

**Бесперебойная работа пожарной техники в условиях низких
температур для ФГКУ 3 отряд ФПС по Иркутской области**

Д.А. Ильин

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

3 отряд федерального государственного казенного учреждения федеральной противопожарной службы по иркутской области находится на территории Ангарского городского округа. Тема статьи на прямую связана с климатическими условиями города Ангарска. Климат Ангарска имеет свои характерные особенности, которые вызваны влиянием комплекса как внешних, так и внутренних факторов. В частности, здесь наблюдается продолжительная зима, большая температурная амплитуда и сравнительно длинный период солнечного сияния. Поскольку регион удален от морей и больших водных артерий, погодные условия здесь можно назвать резко континентальными. Зачастую годовая амплитуда температур превышает 80 °С, за сутки же перепады могут составлять 30 °С.

В особенности интересно зимнее время года. Зима – это время ясной, безветренной и очень морозной погоды с высоким атмосферным давлением. Наиболее сильные морозы приходятся на январь, когда средняя температура колеблется от -20 °С до -30 °С. В особенно холодные зимы столбик термометра может показывать -50 °С. Общая продолжительность зимы – 180 дней, а длительность ледостава – 180-200 дней. В это время толщина льда может достигать 1 метра. В свою очередь, толщина снежного покрова – 0,6 метра.

Проведем анализ деятельности пожарно-спасательных подразделений Ангарского городского округа.

Все силы и средства, входящие в организационную систему пожаротушения, представляют собой территориальный гарнизон пожарной охраны. Территориальный гарнизон пожарной охраны ФГКУ «3 отряд ФПС по Иркутской области» Ангарского городского округа включает 5 местных гарнизонов пожарной охраны (пожарных подразделений):

- Пожарно-спасательная часть № 9 (г. Ангарск, ул.Мира, 26), численность 63 человека, 5 единиц техники;
- Пожарно-спасательная часть № 10 (г. Ангарск, 15 микрорайон, дом 53), численность 73 человека, 11 единиц техники;
- Пожарно-спасательная часть № 60 (г. Ангарск, ул.Иркутская, 32), численность 53 человек, 4 единицы техники;

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

- Отдельный пост пожарно-спасательной части № 10 (г. Ангарск, 1 промышленный массив, дорога 15А, ООО «Ангара-Реактив»), численность 36 человек 4 единицы техники;

- Учебный пункт № 1 ФПС (г. Ангарск, ул. К.Маркса, дом 91), численность 15 человек постоянного состава, 4 единицы техники.

В гарнизонах организуются гарнизонная и караульная службы. Для непосредственного руководства гарнизонной и караульной службами в гарнизонах пожарной охраны создаётся дежурная служба пожаротушения трёх разрядов.

Структура различных подразделений дежурной службы пожаротушения определяется статусом города, его размерами, наличием промышленных предприятий и т.п. Но, несмотря на различие структур, основные их функции являются общими, что позволяет рассматривать категорию сотрудников дежурной службы пожаротушения (с некоторым приближением) как однозначную с точки зрения требований, которые данный вид профессиональной деятельности предъявляет к психологическим качествам индивидуума.

Оперативная работа в указанной службе связана с выполнением многочисленных функций по управлению пожарными подразделениями, как во время тушения пожаров, так и в период ожидания команды на выезд.

Проведение инспектирования подразделений, занятий, тренировок, пожарно-тактических учений, выездов на пожары, загорания, аварии и т.п., составление планов, обзоров, информационных писем, инструкций для контроля и получения информации, а также непосредственное участие в ликвидации наиболее сложных пожаров и аварий - основа профессиональной деятельности сотрудников дежурной службы пожаротушения.

Тушение пожаров представляет собой комплексную работу многих оперативных подразделений, звеньев и расчётов. В случае возникновения крупных и сложных пожаров для их ликвидации нередко привлекается личный состав различных пожарных частей и гарнизонов. Управление и общая координация действий пожарных подразделений осуществляется сотрудниками дежурной службы пожаротушения на уровне округа, города и т.п.

Также проведем анализ наличия, состава и характеристик пожарных автомобилей, стоящих на вооружении ФГКУ «3 отряд ФПС по Иркутской области».

Пожарные автомобили (ПА) - оперативные транспортные средства на базе автомобильных шасси, оснащенные пожарно-техническим

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

вооружением, оборудованием, используемым при пожарно-спасательных работах.

ПА в зависимости от направления оперативной деятельности делятся на 2 группы:

- основные пожарные автомобили (ОПА);
- специальные пожарные автомобили (СПА).

В свою очередь, ОПА в зависимости от преимущественного использования и направлений оперативной деятельности подразделяются на:

- ПА общего применения;
- ПА целевого применения.

В Подразделения ФГКУ «З отряд ФПС по Иркутской области» на вооружении состоит 23 единицы пожарной техники, из которой:

- 17 единиц составляют ОПА;
- 6 единиц СПА;

В данной статье мы будем затрагивать определенный автомобиль который находится на вооружении в ФГКУ «З отряд ФПС по Иркутской области», пожарный автомобиль АЦ-5.5-40-5557-005МИ.

Таблица. Тактико-техническая характеристика пожарного автомобиля АЦ-5.5-40-5557-005МИ.

Наименование параметра	Показатель
Базовое шасси	УРАЛ-5557
Колесная формула	6×6
Полная масса	18500 кг
Габаритные размеры (ДхШхВ, мм):	8400x2500x3400
Двигатель:	
тип	дизельный ЯМЗ-236НЕ (Евро-3), с турбо наддувом и интеркулером
мощность	не менее 230 л.с.
Число мест боевого расчёта	6 человек
Максимальная скорость	70 км/ч
Ёмкость цистерны для воды, не менее	5500 литров
Ёмкость бака для пенообразователя, не менее	360 литров
Число одновременно подаваемых ГПС-600	до 8 стволов типа ГПС-600

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

Продолжение таблицы.

Наименование параметра	Показатель
Насос пожарный:	
тип	центробежный
модель	НЦПН-40/100 В1Т
расположение	заднее
Номинальная подача насоса	40 л/с
Напор в номинальном режиме	не менее 105 м. вод. ст. (10,5кгс/см ²)
Максимальная подача при номинальной частоте вращения 2700 об/мин и напоре 105 м. вод. ст.	не менее 50 л/с
Уровень дозирования пенообразователя	корректируемый
Вакуумная система	автоматическая (возможно ручное управление)
Наибольшая геометрическая высота всасывания	не менее 8,0 м
Время всасывания с высоты 7,5 м	не более 30 с
Модель стационарного лафетного ствола	ЛС-С-40 Ув (производства ЗАО «Инженерный центр робототехники «ЭФЭР» г. Петрозаводск»)

Основной мыслью данного проекта является обогрев пенобака и пеносмесителя с помощью выхлопных газов для бесперебойной подачи пены на тушения пожара.

Предлагается на примере самосвальных кузовов обогреваемых с помощью выхлопных газов, обогревать пенобак и пеносмеситель, а именно установить распределитель выхлопных газов, артикул 5516-1203240. В надстройку пожарного автомобиля установить входной патрубок для приема выхлопных газов и систему распределения потока выхлопных газов, включающую в себя первый газоход, полость которого подсоединенна к входному патрубку, и примыкающие к нему второй и третий газоходы, полости которых с одной стороны соединены с полостью первого газохода, а с другой стороны патрубки подходят в газосборную установку с клапанным устройством, находящиеся под пенобаком, а другая огибающая пеносмеситель а далее выходящие в атмосферу.

Данная система сможет забирать и удерживать выхлопные газы от двигателя автомобиля и поддерживать рабочую температуру для бесперебойной подачи огнетушащих веществ.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Список использованных источников

1. Пожарная и аварийно-спасательная техника Ч2 Безбородько М.Д. Москва 2013г.;
2. ГОСТ 4401-81. Атмосфера стандартная. Параметры (с Изменением N 1);
3. Пожаркова, И.Н. Прогнозирование опасных факторов пожара. Лабораторный практикум [Текст]: учебное пособие / И.Н. Пожаркова., А.Н. Лагунов - Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – 140 с.: ил.

**Перспективные направления способов изоляции подземных
выработок при тушении пожаров на угольных шахтах**

Г.В. Овчаренко

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский Университет ГПС МЧС России

На шахтах страны с каждым годом все больше внимания уделяется повышению безопасности работ. Однако, пожары в результате самовозгорания угля, взрывы метановоздушной смеси в шахтах продолжаются, при этом степень тяжести, а вместе с тем и сложность ведения горноспасательных работ возрастают.

Согласно статистическим данным, наибольшее число аварийных ситуаций в шахтах приходится на эндогенные пожары, которые в дальнейшем могут быть причиной метановых взрывов (до 66 % всех аварий) [1].

По количеству чрезвычайных ситуаций на шахтах России уверенно лидирует «Кузбасс». [2]. Средний ущерб от возникновения одного подземного пожара колеблется от 2,6 до 45,5 млн. рублей. [3].

Статистические данные показывают, что наиболее частыми причинами возникновения пожаров в шахтах являются неисправность горного оборудования, выброс горючих газов, самовозгорание угля, нарушение норм и требований пожарной безопасности, недостаточно качественная изоляция угля от доступа кислорода воздуха

С каждым годом все больше внимания уделяется повышению безопасности работ в шахтах: вводятся в действие новые нормативные документы, ужесточающие требования к условиям работы, используемому оборудованию, системам контроля и диагностики.

Государственный надзор в области промышленной безопасности на предприятиях угольной промышленности в 2017 году осуществлялся на 96 шахтах [4].

Так в 2017 году инспекторским составом горного надзора на опасных производственных объектах угольной промышленности проведено 7218 проверок, в том числе 119 плановых проверок, 524 внеплановые проверки и 6571 проверка, проведенная в порядке осуществления режима постоянного государственного контроля (надзора). По итогам проверок было выявлено 51473 нарушения (из них 51268 нарушений обязательных требований законодательства, 205 невыполнений предписаний органов государственного контроля (надзора). По результатам проверок в 2017 году

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

наложено 8028 административных наказаний, в том числе 5 дисквалификаций. Административные приостановки деятельности применялись 655 раз. Наложено 7357 административных штрафов (на физических наложено 57 штрафов, на должностных лиц — 6876, на юридических лиц — 423). Общая сумма штрафов составила 282732 тыс. руб. В том числе 194,5 тыс. руб. штрафов наложено на граждан, 169307 тыс. руб. — на должностных лиц и 113230 тыс. руб. — на юридических лиц. Общая сумма уплаченных административных штрафов составила 209 819,74 тыс. руб. [5].

Характерными местами в которых возникают эндогенные пожары, являются:

- выработанные пространства действующих очистных забоев (35.–40 %);
- отработанные изолированные участки (15 –.20 %);
- отработанные неизолированные участки (5.–. 10 %);
- капитальные и подготовительные выработки (45.–.50 %).

Анализ аварийности показывает, что в настоящее время тушение пожаров в горных выработках является до сих пор не решённой проблемой горноспасательного дела. Несмотря на множество разработанных способов тушения пожаров от выбора решения по применению того или иного способа тушения зависит результативность ликвидационных мероприятий по устранению чрезвычайной ситуации.

Выбор способа тушения определяется характером пожара, его размерами и наличием средств борьбы с ним.

Когда подступы к очагу пожара затруднены из-за высокой температуры или когда пожар принял значительные размеры, пожарный участок оконтуривается системой перемычек и затем заполняется заилловочными материалами или инертными газами.

При возведении изолирующих перемычек необходимо обеспечить меры, снижающие вероятность травматизма, путём применения специальных конструкций, устройств и технических средств, сокращающих время пребывания горноспасателей в условиях повышенной опасности. Одним из перспективных направлений по изоляции очагов горения являются легко транспортируемые и быстровозводимые опалубки, которые можно было бы сравнительно просто адаптировать к различным профилям поперечного сечения горных выработок.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

В этой связи разработка способов быстрой изоляции выработок с участками возгорания является актуальной научно-технической задачей безопасного ведения горноспасательных работ.

Изоляция пожарных участков, проветриваемых за счёт общешахтной депрессии, заключается в сооружении различного вида перемычек во всех примыкающих к нему выработках. Пассивный способ тушения пожаров изоляцией следует считать эффективным, если в изолированном пространстве в районе горения будет достигнуто содержание кислорода воздуха, при котором прекращается горение горючих материалов (для угля 2%).

Многообразие условий добычи полезных ископаемых подземным способом обусловило применение перемычек разнообразных типов и конструкций. Для возведения перемычек в горных выработках применяются, главным образом, дерево, природные камни, кирпич, бетон, железобетон и металлы; в качестве покрытий, вяжущих материалов и заполнителей — глина, известь, гипс, цемент, песок, щебень и бутовый камень.

Тип и конструкция изоляционных сооружений определяются оперативным планом ликвидации аварии. Несмотря на многообразие конструкций шахтных перемычек общими для всех видов перемычек являются следующие требования:

- устойчивость перемычек против горного давления, размыва водами и разрушающего действия агрессивной шахтной среды (кислотные воды, влажный воздух и др.);
- устойчивость от динамических воздействий;
- экономичность при возведении и эксплуатации перемычек (долговечность для перемычек постоянного типа, минимальная трудоемкость возведения, минимальная первоначальная стоимость и небольшая стоимость поддержания перемычек в период их эксплуатации);
- максимальная скорость возведения перемычек.

Последнее требование является особенно важным в условиях ЧС, а при аварийных условиях первостепенным. Вышеуказанным требованиям в большой степени удовлетворяют конструкции из мягких оболочек.

Перемычки из мягких оболочек могут быть использованы для регулирования вентиляционных потоков, изоляции выработок от газов, воды и пожаров, удержания закладочных и заилловочных материалов, а также для предупреждения разрушающего действия взрывной волны.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Кроме того, такие перемычки компактны и удобны для транспортировки в контейнерах практически на любых видах подземного транспорта.

Перемычки из мягких оболочек по сравнению с традиционно применяемыми имеют ряд существенных преимуществ. К ним относятся: многократность использования; быстрота возведения и демонтажа; хорошая приспособляемость к неровностям стенок выработки; универсальность конструкций; возможность дистанционной их установки. Авторами [6] разработана технология установки мягких оболочек с использованием распорных металлических винтовых стоек. К недостаткам конструкции следует отнести недостаточная герметичность перемычки в местах закруглений ее элементов, что требует дополнительной герметизации.

Новые технические решения для изоляции очистного пространства с использованием пневмобаллонов и конструкций многоразового использования из жестких элементов специального профиля предложены авторами [7].

Авторами [7] усовершенствованы конструкции изолирующих устройств при комбинированной закладке выработанного пространства очистных камер с использованием сыпучей смеси в составе комбинированной закладки.

Проблема быстрого возведения изолирующих, водоупорных и взрывоустойчивых перемычек при сечении выработки до 10 м², как показывает мировой опыт, быстро и эффективно решается путем нагнетания специальных быстротвердеющих бетонных растворов (легкого бетона Текбленд, герметизации имеющихся перемычек набрызг-полимерным покрытием Текфлекс). Материал прошел испытания в НЦ ВостНИИ и специально рекомендован для профилактики самовозгорания угля. На основе полученных положительных результатов специалистами НЦ ВостНИИ разработаны дополнения к «Инструкции по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров в шахтах Кузбасса» (Кемерово, 2004г.), в которых материал Текфлекс рекомендован для герметизации наклонных вентиляционных стволов на пластах, склонных к самовозгоранию угля. [8]

На шахтах Кузбасса была внедрена комплексная технология возведения и уплотнения изолирующих и взрывоустойчивых перемычек, с использованием быстротвердеющих бетонных растворов (легкого бетона Текбленд, герметизации имеющихся перемычек набрызг-полимерным покрытием Текфлекс, ликвидации прососов воздуха через трещины

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

в окружающем перемычку массиве путем нагнетания полимерных смол типа Геофлекс и Беведол-Беведан [9].

Техническая характеристика бетона на основе цементной смеси Текбленд представлена в таблице 1

Таблица 1

Время отверждения цементного раствора при 20 ⁰ С, мин	3-7
Предел прочности на сжатие через 2 часа, МПа	3,0
Предел прочности на сжатие через 28 суток, МПа	7,5
Объемная плотность бетона, кг/м ³	1200 –1600
Расход сухой смеси на образование м ³ бетонного массива, кг	450 - 600

Техническая характеристика полимерного покрытия Текфлекс представлена в таблице 2.

Таблица 2.

Время отверждения полимерного покрытия, мин	40
Предел прочности на растяжение, МПа	4,5
Относительное удлинение, %	33,6
Конечное состояние	твердое эластичное
Расход на образование 1м ² покрытия толщиной 1мм, кг	1,2
Толщина изолирующего покрытия, мм	2 - 3

Опыт промышленного применения на шахте имени Ленина легкого бетона Текбленд показал [9], что основными достоинствами технологии возведения перемычек с его использованием являются:

-высокая скорость возведения взрывостойчивых перемычек (4-5 м³/ч)
-возможность подачи бетонной смеси на значительные расстояния (до 250 м) при помощи пенобетоинных насосов Mono-WT820.

-уменьшение расхода материала на возведение перемычки в 4 раза по сравнению с возведением перемычек из гипса за счет снижения удельного расхода материала на создание 1 м³ перемычки и уменьшения ее толщины (при сечении выработки 10 м³ требуемая толщина перемычки из гипса- 2,6 м, а из материала Текбленд - 1,3 м);

-простота и надежность технологического процесса возведения бетонного массива,

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

-низкая трудоемкость и непрерывность процесса возведения перемычки (подачу цементной смеси в насосную установку, и контроль заполнения перемычки могут выполнять три горнорабочих.

К недостаткам технологии относятся необходимости создания качественной опалубки не допускающей утечек при заполнении перемычки жидким раствором а также усадка материала в верхней части перемычки (в пределах 40-80 мм) после ее полного заполнения, в связи с чем образуется свободное пространство.

На использовании золы и пустых пород получаемых от проведения полевых горных выработок и выработок пройденных по смешанным породам Санкт-Петербургским университетом ГПС МЧС России. совместно с горным институтом разработаны способы возведения изоляционных перемычек. [10,11]. Схема возведения изоляционной перемычки представлена на рисунке 1.

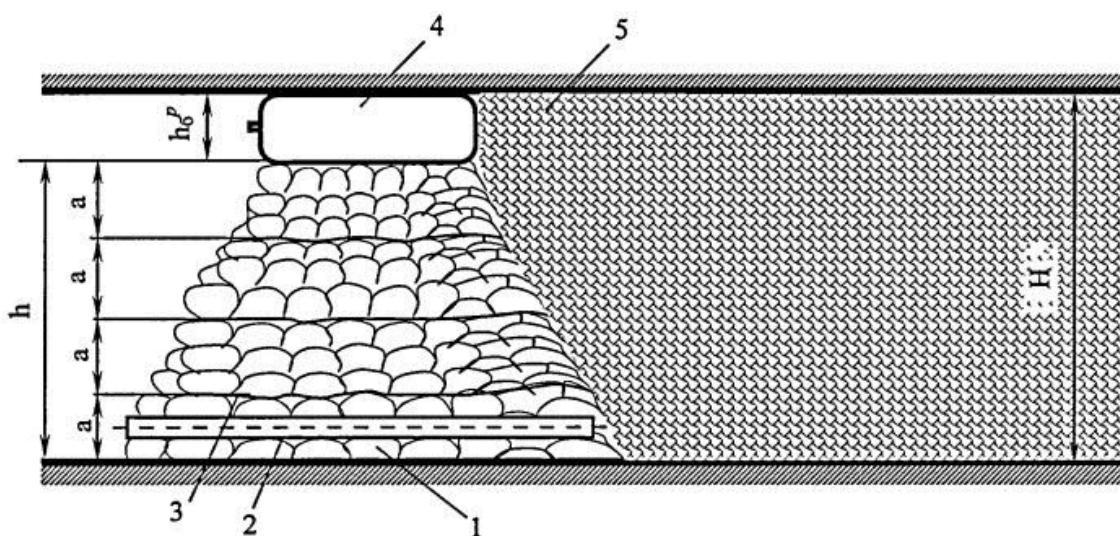


Рисунок -1. Схема возведения изоляционной перемычки.

1-куски породы; 2- дренажная труба с затвором; 3-бетонная смесь;
4-пневмобаллон; 5-закладочный материал.

Способ осуществляется следующим образом: по всей ширине закладываемой выработки выкладывают куски породы 1 (рисунок 1). Размеры d кусков породы принимают в пределах 50-350 мм.

Такие параметры кусков породы характерны при проведении подземных горных выработок в полускальных и скальных породах. Через слой породы пропускается дренажная труба 2 с гидрозатвором.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Возведение породного вала производят слоями «а» (рисунок 1). Высоту «а» каждого слоя принимают из соотношения: $2d < a \leq 3d$,

где d - максимальный размер куска закладочного материала, принимаемый при использовании в полускальных и скальных породах, м.

После укладки каждого слоя производят заливку пород данного слоя твердеющей бетонной смесью 3, (смесь Текбленд). После схватывания бетонной смеси производят укладку вышерасположенного слоя «а» и заливку его твердеющей бетонной смесью, при этом операции по выкладке кусков породы с их заливкой твердеющей бетонной смесью повторяют до достижения высоты породного вала h , определяемой расчетным путем

После достижения высоты породного вала, равной « h », на породный вал устанавливаются пневмобаллоны 4 (рисунок 1), в которые подают сжатый воздух и распирают между породным валом и кровлей выработки путем подачи в пневмобаллоны сжатого воздуха.

После чего за породный вал, на котором установлены пневмобаллоны, подают по трубе (не показано) закладочный материал 5 на всю высоту H выработки (рисунок 1), а после затвердевания закладочного материала пневмобаллоны разгружают, снимают с породного вала и переносят на новое место установки изоляционной перемычки.

После чего перемычка покрывается полимерным покрытием Текфлекс.

Данная технология позволит снизить расход быстротвердеющей цементной смеси «Текбленд», повысить устойчивость перемычки и эффективность изоляционных работ.

Список использованных источников

1. Мясников С.В. О состоянии аварийности и травматизма на предприятиях угольной отрасли. Решение общественного совета при федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору «10» февраля 2015 г. Москва № 40-3
2. Мамонтов А.С. Риски возникновения аварий на шахтах. Вестник № 1.1-2013.с.151-155.
3. Портола В.А., Галсанов Н.Л., Шевченко М.В., Луговцова Н.Ю. // Эндогенная пожароопасность шахт Кузбасса / Вестник КузГТУ, 2012, №2. С. 44-47

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

4. Информационный бюллетень Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Управление по надзору в угольной промышленности), №4(91)2017
5. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2017 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports.
6. Рахутин В.С., Русских В. В. Пневматическая перемычка для систем разработки рудных месторождений с закладкой выработанного пространства. Горный информационно-аналитический бюллетень. (Московский государственный горный университет), 2003, № 2, с.12-15.
7. Ляшенко В.И., Хоменко О.Е., Дудченко А.Х. Совершенствование конструкций удерживающих перемычек при комбинированной закладке выработанного пространства камер. Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. 2018;(5):13-22.
8. Климчук И.В. Маланченко В.М. Опыт применения полимерных технологий на горнодобывающих предприятиях России. Журнал "Горная Промышленность" №4 2007 с.22-25
9. Чубриков А.В. Использование полимерного покрытия Текфлекс для профилактики эндогенных пожаров. Журнал Безопасность труда в промышленности. №5, 2006.с.11-12.
10. Зубов В.П., Овчаренко Г. В. Способ возведения закладочной перемычки, Патент РФ 2410544, Б.И. №3. 2011.
11. Зубов В.П., Овчаренко Г. В. Способ возведения закладочной перемычки, Патент РФ 2484254, Б.И.№16, 2013.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Об эффективности пожарных надстроек основных пожарных автомобилей

A.G. Шилов, M.P. Сытдыков

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Номенклатура параметров основных пожарных автомобилей (ПА), представленная в [1], насчитывает свыше 40 единичных показателя, что не дает объективной оценки технической эффективности основных ПА [2].

Для решения этой проблемы в работе проведен анализ единичных параметров основных ПА и предпринят единый подход оценки их технической эффективности, основанный на известном методе анализа размерности [3].

Выборка основных технических параметров пожарных надстроек основных ПА, влияющих на процесс доставки огнетушащих веществ в очаг пожара, представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень основных технических показателей пожарных надстроек основных ПА

№ п/п	Название технического показателя	Символ	Единицы измерения
1	Рабочее давление в системе	P _п	кг/(м·с ²)
2	Объем огнетушащего вещества (ОТВ) в пожарной надстройке	V _{отв}	м ³
3	Полная масса надстройки	M	кг
4	Масса вывозимого порошка	M _п	кг
5	Расход ОТВ через пожарные стволы	Q _{отв}	м ³ /с
6	Длина подачи ОТВ	L _{отв}	м
7	Время подачи ОТВ	τ	с
8	Мощность двигателя	N	(м ² ·кг)/с ³
9	Удельный расход топлива	D	с ² /м ²

В соответствии с π-теоремой [3], получены следующие уравнения:

$$\pi_1 = V_{\text{отв}} \cdot P^{\alpha_1} \cdot Q_{\text{отв}}^{\beta_1} \cdot \tau_{\text{отв}}^{\gamma_1} \quad (1)$$

$$\pi_2 = M \cdot P^{\alpha_2} \cdot Q_{\text{отв}}^{\beta_2} \cdot \tau_{\text{отв}}^{\gamma_2} \quad (2)$$

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

$$\pi_3 = M_{\Pi} \cdot P^{\alpha_3} \cdot Q_{\text{OTB}}^{\beta_3} \cdot \tau_{\text{OTB}}^{\gamma_3} \quad (3)$$

$$\pi_4 = L_{\text{OTB}} \cdot P^{\alpha_4} \cdot Q_{\text{OTB}}^{\beta_4} \cdot \tau_{\text{OTB}}^{\gamma_4} \quad (4)$$

$$\pi_5 = N \cdot P^{\alpha_5} \cdot Q_{\text{OTB}}^{\beta_5} \cdot \tau_{\text{OTB}}^{\gamma_5} \quad (5)$$

$$\pi_6 = D \cdot P^{\alpha_6} \cdot Q_{\text{OTB}}^{\beta_6} \cdot \tau_{\text{OTB}}^{\gamma_6} \quad (6)$$

В уравнениях (1-6) показатели степени являются величинами, определяющими степень влияния того или иного параметра на процесс подачи ОТВ.

Решение этих уравнений позволило получить следующие безразмерные комплексы:

$$\pi_1 = \frac{V_{\text{OTB}}}{Q_{\text{OTB}} \cdot \tau_{\text{OTB}}} ; \quad (7)$$

$$\pi_2 = \frac{M}{P \cdot Q_{\text{OTB}}^{1/3} \cdot \tau_{\text{OTB}}^{7/3}} ; \quad (8)$$

$$\pi_3 = \frac{M_{\Pi}}{P \cdot Q_{\text{OTB}}^{1/3} \cdot \tau_{\text{OTB}}^{7/3}} ; \quad (9)$$

$$\pi_4 = \frac{L_{\text{OTB}}}{Q_{\text{OTB}}^{1/3} \cdot \tau_{\text{OTB}}^{1/3}} ; \quad (10)$$

$$\pi_5 = \frac{N}{P \cdot Q_{\text{OTB}}} ; \quad (11)$$

$$\pi_6 = \frac{D \cdot Q_{\text{OTB}}^{2/3}}{\tau_{\text{OTB}}^{4/3}} ; \quad (12)$$

Сообразуясь с физической сущностью протекающего процесса и возможностями метода по образованию вторичных комплексов, образованы комплексы π_7 , π_8 и π_9 :

$$\pi_7 = \frac{\pi_3}{\pi_2} = \frac{M_{\Pi}}{M} ; \quad (13)$$

$$\pi_8 = \frac{\pi_5}{\pi_1} = \frac{N \cdot \tau_{\text{OTB}}}{P \cdot V_{\text{OTB}}} ; \quad (14)$$

$$\pi_9 = \frac{\pi_6}{\pi_4} = \frac{D \cdot Q_{\text{OTB}}}{\tau_{\text{OTB}} \cdot L_{\text{OTB}}} ; \quad (15)$$

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

Физическая сущность безразмерных комплексных показателей протекающего процесса подачи ОТВ из пожарных надстроек основных ПА представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Физическая сущность безразмерных комплексных показателей

№ п/п	Комплексный показатель	Физическая сущность комплексного показателя
1	$\pi_7 = \frac{M_p}{M}$	Удельная масса вывозимого порошка
2	$\pi_8 = \frac{N \cdot \tau_{OTB}}{P \cdot V_{OTB}}$	Удельная энергия подачи ОТВ, характеризующая отношение энергии по вытеснению и доставке ОТВ в очаг пожара к затраченной потенциальной энергией ОТВ
3	$\pi_9 = \frac{D \cdot Q_{OTB}}{\tau_{OTB} \cdot L_{OTB}}$	Удельный расход ОТВ

Дополнительно к физической сущности комплексных показателей, представленной в таблице 2, следует отметить другие результаты выполненного анализа:

$N \cdot \tau_{OTB}$ – характеризует кинетическую энергию движущейся массы ОТВ в очаг пожара, [Вт·с] = Дж;

$P \cdot V_{OTB}$ – характеризует потенциальную энергию ОТВ, находящегося в пожарной надстройке, [Па·м³] = Дж.

На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что безразмерный комплексный показатель π_8 является коэффициентом полезного действия пожарной надстройки основного ПА [4,7].

Следовательно, сравнительная оценка технической эффективности пожарных надстроек основных ПА может быть методически упрощена и сведена к сравнению величин коэффициентов полезного действия этих надстроек. Минимальная сумма потерь энергии является критерием технической эффективности, который позволяет определить пути совершенствования пожарных надстроек основных ПА типовой конструкции и универсальных пожарных надстроек контейнерного типа [5,8,9].

Согласно [6] все пожарные автомобили (ПА) должны состоять из следующих основных частей:

- базового шасси с кабиной водителя или специальной кабиной для размещения водителя и боевого расчета;
- отсеков кузова для размещения насосной установки и пожарно-технического вооружения;

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

- сосудов для огнетушащих веществ;
- насосной установки с коммуникациями;
- дополнительной трансмиссии привода насосной установки;
- установки порошкового тушения;
- лафетного ствола;
- дополнительного электрооборудования;
- системы дополнительного охлаждения двигателя.

Таким образом, можем получить один из возможных вариантов пожарной надстройки контейнерного типа, устанавливаема при помощи специального крана в пожарной части.

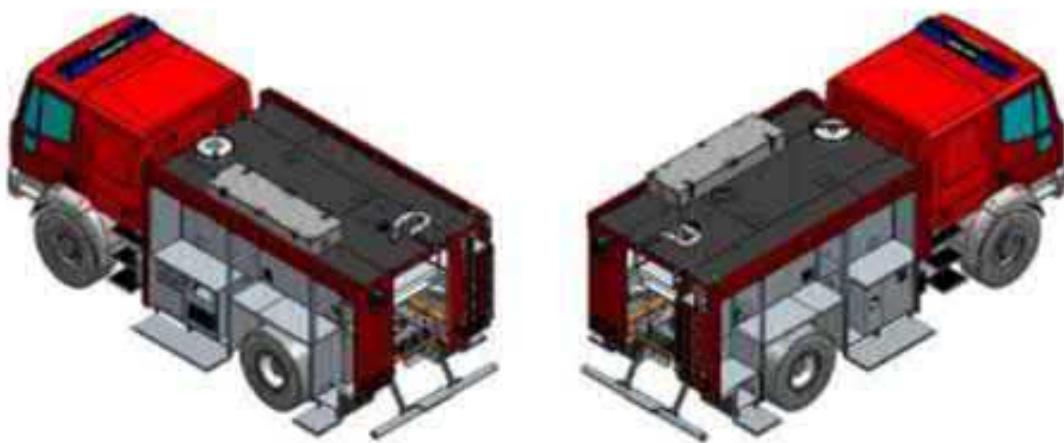


Рисунок 1. Возможное размещение оборудования на пожарные машины.

Список использованных источников

1. Техника пожарная. Пожарные автомобили. Номенклатура показателей: ГОСТ Р 53248—2009 // Электронная база данных документов по пожарной безопасности (ЭБД НСИС ПБ) 2017. № 2 (61).
2. Информационно-статистический анализ особенностей развития мобильных средств порошкового пожаротушения / Поляков А.С., Крылов Д.А., Сытдыков М.Р. // Пожаровзрывобезопасность. 2016. Т. 25. № 6. С. 39-47.
3. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. – М.: Наука, 1967.
4. Оценка совершенства пневматического тракта порошковых огнетушителей на основе метода анализа размерностей / Сытдыков М.Р., Кожевин Д.Ф., Поляков А.С. // Пожаровзрывобезопасность. 2012. Т. 21. № 4. С. 51-54.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

5. Автомобильная универсальная установка пожаротушения: конструкция и моделирование режимов функционирования / Поляков А.С., Крылов Д.А., Сытдыков М.Р. // Проблемы управления рисками в техносфере. 2016. № 2 (38). С. 56-63.

6. Техника пожарная. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования. Методы испытаний: ГОСТ Р 53328—2009 // Электронная база данных документов по пожарной безопасности (ЭБД НСИС ПБ) 2016. № 1 (58).

7. Оценка влияния характеристик вытесняющего газа на эффективность конструкции модулей порошкового тушения / Маркова Н.Б., Сытдыков М.Р., Поляков А.С. // Проблемы управления рисками в техносфере. 2015. № 1 (33). С. 46-52.

8. Единый показатель огнетушащей способности переносных порошковых огнетушителей / Кожевин Д.Ф., Поляков А.С. // Пожаровзрывобезопасность. 2014. Т. 23. № 7. С. 74-79.

9. Моделирование работы модуля приема, хранения, транспортирования и выдачи огнетушащих веществ универсальной установки пожаротушения / Крылов Д.А., Сытдыков М.Р., Поляков А.С. // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). 2017. № 1 (21). С. 37-43.

Актуальные проблемы применения КИМГЗ в условиях чрезвычайных ситуаций

И.Г. Якушкина

Санкт-Петербургское ГКУ ДПО «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»

Обеспечение безопасности населения и территорий в условиях чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть, подразумевает, в первую очередь, обеспечение сохранения жизни и здоровья всех граждан. Кроме того, формирования, принимающие участие в ликвидации чрезвычайных ситуаций также должны иметь гарантии получения своевременной помощи. Во всех крупномасштабных чрезвычайных ситуациях, как правило, большое количество людей одновременно нуждаются в оказании экстренной медицинской помощи, которая, к сожалению, не всегда может быть обеспечена в короткие сроки. До прибытия медиков может быть оказана только первая помощь. К сожалению, немедицинские работники по правилам оказания первой помощи не имеют права применять лекарственные препараты. Однако, при чрезвычайных ситуациях, связанных с воздействием на человека радиационных, химических, биологических поражающих факторов, в условиях пожаров и задымлений, при сильных травмах, лекарственные препараты для спасения жизни и здоровья должны применяться незамедлительно, в очень короткие сроки. В условиях радиационного загрязнения человека могут спасти радиопротекторы – они ослабляют воздействие радиации на организм человека на какой-то промежуток времени, необходимый для проведения поисково-спасательных работ или эвакуации из опасной зоны. В условиях задымления незамедлительный прием антидота нейтрализует действие угарного газа. Спасет от гибели вовремя сделанная обезболивающая инъекция при сильнейших травмах, сопровождающихся болевым шоком.

Именно для таких случаев, когда проведение мероприятий первой помощи становится недостаточным, когда возможно появление большое количество раненных и пораженных и недостаточное количество медицинских работников и были разработаны КИМГЗ – комплекты индивидуальные медицинские гражданской защиты (рис. 1).

КИМГЗ утверждены приказами: МЧС России № 23 от 23.01.2014 [4] и Минздравсоцразвития № 70н от 15.02.2015 года [3]. Согласно приказа МЧС № 23 [4] КИМГЗ приняты на снабжение в системе МЧС России.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Они предназначены для оказания первой помощи (в порядке само- и взаимопомощи) при возникновении чрезвычайной ситуации и в очагах поражения, с целью предупреждения или максимального ослабления эффектов воздействия поражающих факторов химической, радиационной и биологической природы. Для этого должны применяться лекарственные препараты – только индивидуально и только по назначению медицинских работников. Врач индивидуально обследует каждого пользователя КИМЗ. Если во время чрезвычайной ситуации вы видите человека, нуждающегося в оказании помощи, и у него на плече или поясном ремне есть КИМГЗ, то Вы смело можете применять для этого пострадавшего все препараты, находящиеся у него в аптечке. Лекарственные препараты ему назначил врач, и у пострадавшего нет к ним противопоказаний.



Рисунок 1. Комплекты индивидуальные гражданской защиты (КИМГЗ)

Все остальное в аптечке, кроме лекарственных средств, можно применять для оказания первой помощи не только индивидуально – бинты, жгуты, пластиры, одноразовые салфетки, устройство для проведения искусственного дыхания «рот-устройство-рот» и др.

Кроме личного состава формирований, выполняющих задачи в районах ЧС и очагах поражения, комплекты предназначены для населения, проживающих или находящихся в районах возможных радиоактивных или биологических загрязнений (заражений) и для работников особо радиационно опасных и ядерно опасных производств и объектов.

Лекарственные препараты могут закладываться в аптечку непосредственно перед применением из расчета однократного выполнения назначений медицинских работников. Они могут комплектоваться в зависимости от вида поражающих факторов чрезвычайной ситуации и в зависимости от выполняемых задач (таблица 1).

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Таким образом, больше всего лекарственных препаратов предназначается для формирований, осуществляющих аварийно-спасательные и другие неотложные работы. Для работников радиационно-опасных объектов предназначаются препараты, принимаемые во время радиоактивного загрязнения или во время угрозы его возникновения. Для населения необходимые препараты при проживании или нахождении в районах возможного радиоактивного, химического, биологического заражения.

К радиозащитным средствам КИМГЗ относится, прежде всего, средство экстренной йодной профилактика – калия йодид. Препарат предназначен для защиты щитовидной железы от воздействия радиоактивного йода, большое количество которого появляется в атмосфере, на различных поверхностях в случае радиационной аварии. Если в организме есть хотя бы небольшой недостаток йода, то щитовидка воспримет радиоактивный йод, действующий разрушающе на организм человека.

Таблица 1. Комплектация КИМГЗ медицинскими препаратами различных категорий населения

Название медицинского препарата	Оказываемое действие	Население	Формирования	Работники радиационно-опасных объектов
Ондансетрон	Противорвотное и противотревожное	+	+	+
Калия йодид	Радиозащитное	+	+	+
Калий-железо гексацианоферрат	Радиозащитное	+	+	+
Б-190	Радиопротектор	-	+	+
Карбоксим (Пеликсим)	Антидотное	+	+	-
Доксициклин	Бактериостатическое	+	+	-
Ацизол	Антидотное	-	+	-
Кеторолак	Обезболивающий	-	+	-
Бупренорфин	Обезболивающий	-	+	-

Однако калия йодид не выводит радиацию из организма. Ее выводят второй препарат – это Калий-железо гексацианоферрат Ферроцин. Это препарат, который применяют длительное время

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

под контролем медицинских работников. Проблема заключается в том, что наличие в КИМГЗ с профилактической целью определенного количества данного препарата пусть даже не однократной дозы не выполняет в целом задачу выведения радионуклидов из организма человека.

Одним из признаков негативного воздействия на организм человека и проявлением защитной функции является появление тошноты и рвоты. Для того, чтобы сохранить работоспособность человека, применяется противорвотный и противотревожный препарат Ондансетрон [5]. Однако рвотный рефлекс является защитной реакцией организма с целью очистить желудок от радиоактивного воздействия. В аптечке будет 2 таблетки по 4 мг - суточная доза для взрослого человека. Прием таблеток это достаточно удобно в условиях ЧС, если пострадавший в сознании.

Дополнительно, при работе в очагах радиоактивного заражения (в т.ч. вторичных) выдается радиозащитное средство Б-190. Это радиопротектор и он снижает воздействие радиации на организм человека. Это - средство экстренной медицинской защиты от внешнего радиационного воздействия. По статистике, Б-190 обеспечивает сохранение жизни 9 из 10 облученным в абсолютно смертельной дозе и на сегодняшний день препарат является самым эффективным радиопротектором в мире. У препарата огромное количество противопоказаний. Это заболевания сердечно-сосудистой системы, повышенное или пониженное артериальное давление, сахарный диабет и др. Препарат замедляется сердечный ритм, все периферические ткани находятся в состоянии понижения кровотока, повсюду по коже ощущается онемение, "ползают мурашки", "цыпки". Препарат обладает одновременно сосудосуживающим действием, за счет чего вызывает повышение артериального давления. Весь организм, сердце старается прокачать всё же кровь, но ему тяжело. При этом человек ходит, может выполнять работу.

Препарат Б-190 может применяться только у полностью обследованных и практически здоровых людей.

КИМГЗ для применения в районах возможного химического заражения ФОС (фосфорно-органические соединения), включая ОВ (отравляющие вещества), комплектуется помимо противорвотного препарата антидотом (противоядием). Это карбоксим, раствор для внутримышечного введения ампулы 1 мл - 1 ампула; либо взамен него

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

пеликсим, раствор для внутримышечного введения, либо не менее 1 мл шприц-тюбика.



Рисунок 2. Шприц-тюбик для инъекций

Шприц-тюбик, конечно, гораздо удобнее (рис. 2). Чтобы сделать внутримышечную инъекцию необходимо как минимум иметь навыки или среднее медицинское образование. Медицинских работников в условиях крупных катастроф, как правило, не хватает. Т.е. у пострадавшего есть аптечка КИМГЗ, есть антидот, но сам он, скорее всего, препарат для внутримышечного введения применить не сможет. Даже пораженный ОВ медицинский работник, если будет вскрывать ампулу для себя, набирать лекарство в шприц, может успеть потерять сознание.

КИМГЗ комплектуется антидотами при отравлении ОВ только нервнопаралитического действия, как наиболее вероятного ОВ, применяемого противником.

Для выполнения задач личным составом формирований, в районах возможного биологического заражения, КИМГЗ комплектуется лекарственным препаратом – Доксициклин (капсулы 100 мг в количестве не менее 2 капсул – это прием в первые сутки).

Доксициклин является антибиотиком. К сожалению, не действует на грибковые инфекции и вирусы. Штаммы особо опасных вирусов и грибков тоже могут применяться противником в качестве биологического оружия. К особо опасным вирусам относят натуральную оспу, геморрагическую лихорадку Эбола и другие.

Наиболее угрожаемым для применения в диверсионных целях вирусом является натуральная оспа. К сожалению, население планеты утратило иммунитет к оспе, в связи с отменой вакцинации в 1980 году.

Было бы очень хорошо, если бы аптечка КИМГЗ, предназначенная для работы в очагах биологического поражения, комплектовалась бы, в том числе и противовирусными средствами.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Следует отметить, что 75 % биологического оружия в Европе создано на основе ботулотоксина, с которым вообще очень трудно бороться при оказании первой помощи.

Личный состав формирований, выполняющий задачи в районах возможных пожаров будет обеспечен противорвотным и противотревожным препаратом Ондансетрон и антидотом от угарного газа - препаратом Ацизол [5].

В настоящее время Ацизол единственное в мире медикаментозное средство, не имеющее зарубежных аналогов. Он применяется при острых отравлениях смертельными дозами угарного газа и другими продуктами горения.

Важно учесть, что Ацизол может применяться как с профилактической целью перед выполнением работ в зоне задымлений и пожаров, так и с лечебной целью уже после полученного отравления. Ацизол не влияет на умственную и физическую работоспособность, поэтому может применяться многократно.

Проблемой является то, что по истечении данного времени может потребоваться повторное введение Ацизола для выполнения задач в условиях задымления, но комплектация КИМГЗ согласно нормативно-правовой базе предусматривает возможность только однократного применения указанного препарата.

Иногда для сохранения жизни человека нужно срочно ввести обезболивающий препарат. В мирное время КИМГЗ комплектуется нестероидным противовоспалительным препаратом – Кеторолак [5]. Препарат применяется при болевом синдроме средней и сильной интенсивности. Обезболивающий эффект Кеторолака по силе сравним с морфином и гораздо более превосходит нестероидные противовоспалительные средства других групп.

В КИМГЗ это одна таблетка 10 мг либо не менее 1 ампулы по 1мг для внутримышечного введения. Отрицательным моментом является то, что таблетка начинает действовать только через час и за это время пострадавший может не выдержать воздействие болевого синдрома. Внутримышечная инъекция действует тоже не сразу - через полчаса. Время защитного действия до 10 часов. Если бы это был шприц-тюбик, эффективность применения КИМГЗ была бы намного выше.

КИМГЗ, которым обеспечивается личный состав формирований при его привлечении для проведения контртеррористической операции и в военное время, допускается дополнительно комплектовать лекарственным препаратом Бупренорфин [5]. Это раствор в ампуле

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

для внутривенного и внутримышечного введения, либо не менее 1 шприц-тюбика.

Бупренорфин – это наркотический анальгетик, являющийся мощным обезболивающим, в 30 раз большим, чем действие морфина. Бупренорфин начинает действовать менее чем через минуту при внутривенном введении и примерно через 15 минут при внутримышечном. Время действия - 6 - 8 часов.

Наряду с положительным эффектом быстрого обезболивающего действия, Бупренорфин имеет отрицательные эффекты – при передозировке может привести к замедлению дыхания и остановке сердца.

Значительным недостатком КИМГЗ, является тот факт, что из-за небольших габаритов аптечки, она комплектуется абсолютно малым количеством перевязочного материала – пакет перевязочный всего один, салфетка с перекисью водорода – одна, один рулонный лейкопластырь и т.д. Все это рассчитано на обработку одной маленькой раны одному легко раненному.

Федеральный Закон № 68 24.12.1994г. «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» обязывает работодателей создавать условия для защиты работников организаций от воздействия чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Именно поэтому, на сегодняшний день, практически все предприятия Санкт-Петербурга, эксплуатирующие потенциально опасные объекты, имеют на своем балансе КИМГЗ для обеспечения безопасности работников своего предприятия.

Вывод. В целом КИМГЗ является незаменимым помощником в условиях чрезвычайных ситуаций и обеспечивает возможность полноценного оказания помощи. Однако, при практическом применении лекарственных препаратов, входящих в состав КИМГЗ, необходимо учитывать их особенности, возможные побочные эффекты и наличие ряда противопоказаний.

Хотелось бы порекомендовать предусмотреть возможность совершенствования содержания данной аптечки. Во-первых, с учетом развития современной фармакологии и производства инновационных медицинских средств. Во-вторых, предоставить в случае необходимости, право замены отдельных компонентов КИМГЗ соответствующими лекарственными препаратами. В третьих, увеличить штатный количественный состав лекарственных средств, предназначенный не только на однократный прием.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»
2. 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".
3. Приказ Минздрава России от 15 февраля 2013г. №70н «Об утверждении требований к комплектации лекарственными препаратами и медицинскими изделиями КИМГЗ для оказания первичной медико-санитарной помощи и первой помощи».
4. Приказ МЧС России от 23.01.2014г. № 23 «О внесении изменений в приказ МЧС России от 1.11.2006 г.».
5. Видаль Б.Д. Лекарственные препараты в России // ЮБМ: Медика Рус – 19 изд. - 2013. – 1640.
6. Инструкция по применению препарата Б-190 // Фирма-производитель: Фармзащита НПЦ ГП (Россия). – 2015. – 3 с.
7. Памятка по использованию лекарственных препаратов и медицинских изделий КИМГЗ разработана специалистами ФМБА России и ФГБУ ВЦМК «Защита» Минздрава России, согласована Минздравом России от 24 Июня 2014г. №-3/10/2-4628 и МЧС России от 10 Июля 2014г. № 43-3081-35.

**К вопросу о методике идентификации нефтяных загрязнений и
установления индивидуальных признаков нефти и
нефтепродуктов, привнесенных в почву**

Н.В. Елфимов¹, Ф.А. Дементьев², Ю.Н. Бельшина²

¹ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

²ФГБОУ ВО Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

Прогнозирование развития чрезвычайной ситуации связанной с разливом нефти и нефтепродуктов по почвенному покрову является одной из приоритетных задач в области проведения пожарно-технических экспертиз. Развитие современного мира нельзя представить без использования углеводородов, они стали неотъемлемой частью различных технологических процессов, обеспечивающих жизнедеятельность человека. Нефти-сырьевой сектор экономики требует развитую сеть способную транспортировать нефть и нефтепродукты на различные расстояния. С точки зрения экономики, более выгодный способ транспортировки нефти и нефтепродуктов является применение нефтепроводов. Учитывая значительную протяженность нефтепроводов, а также разнообразный рельеф местности по которому они проходят, не стабильные и резко изменяющиеся погодные условия безусловно оказывают негативное влияние на ход производственного процесса. В период транспортировки возможны разрывы трубопровода, а как следствие разливы транспортирующего продукта на почвенный покров. В случае чрезвычайной ситуации перед специалистами встаёт острый вопрос определения масштаба, причинённого экономического и экологического ущерба. Эксперты в кратчайшие сроки должны идентифицировать источник загрязнения, а, следовательно, определить виновного в данном происшествии. Определить причинённый материальный ущерб, принесённый государству, а также как окружающей среде. Определить способы ликвидации чрезвычайной ситуации и проведения абсорбции. Сегодня инструментальные методы для проведения экспертиз не стоят на месте. Для экспертных лабораторий приобретаются дорогостоящее оборудование, методы проведения экспертиз совершенствуются с каждым днём, что в значительной мере расширяет их перспективы использования в данной сфере. Появление новых технологий в области

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

получения и обработки аналитической информации, требует постоянного совершенствования методов и методик [1-3].

Современные технологии позволяют реализовать многие методы непосредственно на месте нахождения подлежащего исследованию образца, а результаты анализа выдать в реальном времени. Новейшие технологии позволяют с полной уверенностью говорить о стабильной тенденции к переходу на методы измерения, действующие в реальном масштабе времени. Внедрение современных портативных аналитических приборов взамен существующих лабораторных – одно из приоритетных направлений совершенствования существующих методик которые применяются экспертами при исследовании причин чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Не смотря на современны достижения в области экспертизы, остаются основные ошибки, которые совершают аналитики на стадии отбора проб и подготовки их к анализу. Разработка новых подходов к отбору и сохранению проб, а также упрощению пробоподготовки к аналитическому определению является важнейшим направлением развития методического обеспечения различного вида экспертных исследований [2,3]. В этой связи представляется весьма интересной возможность сочетания отбора проб для анализа и проб предварительного экспресс-анализа. Был проведен анализ возможности использования для отбора и предварительного исследования образцов нефтепродуктов, привнесенных в почву, одним из полевых способов исследования нефтепродуктов, а именно капельно-люминесцентный метод [2].

Для проведения исследования в качестве объектов были выбраны бензин марки АИ-98 фирмы «Газпром» и универсальное дизельное топливо той же фирмы. В качестве объекта-носителя была рассмотрена почва, которая предварительно высушивалась и просеивалась через сито диаметром ячейки равной 1 мм, что позволило провести отчистку от различного рода включений. Всего в работе было рассмотрено 10 образцов почвы. Подготовленные образцы почвы загрязнялись путем занесения на их поверхность 3 мл нефтепродукта. Исследования проводились через 5-6 дней после загрязнения. Капельно-люминесцентный анализ проводился путем прижатия к поверхности образца исследуемой почвы фильтровальной бумаги, далее по стеклянной палочке в центр с помощью шприца (по каплям) наносился гексан объемом 3 мл. Затем изучалась люминесценция поверхности

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

фильтровальной бумаги в ультрафиолетовом свете, анализ проводился как до, так и после полного испарения гексана.

Предварительный анализ незагрязненных нефтепродуктами почв показал, что в них присутствуют органические компоненты, характеризующиеся свечением в УФ-области, при этом граница фиксируемых пятен и интенсивность люминесценции значительно отличаются от результатов, полученных при исследовании почв с привнесением бензина и дизельного топлива.

Исследование загрязненных бензином почв показало, что для них наблюдается яркое свечение в виде кольца. Разброс значений диаметра пятен не превышает 10%, что говорит о достаточной воспроизводимости получаемых результатов. Проведенные исследования показали, что наблюдается зависимость между диаметром образующегося пятна и количеством привнесенного нефтепродукта. При этом существенного увеличения интенсивности свечения в УФ не наблюдается, это можно объяснить концентрационным тушением люминесценции. Визуальные признаки пятен для образцов с привнесением бензина в объеме 3 мл и 5 мл характеризуются голубым свечением в центре и ярко-голубым по краям, что говорит о хроматографическом разделении компонентов бензина АИ-95, наблюдаемом в почве.

Визуально сравнивая особенности пятен дизельного топлива и бензина нужно сделать вывод, что в случае дизельного топлива пятна на фильтровальной бумаге характеризуются более ярким свечением люминесценции с широким ярко-голубым ореолом по краю. Чем больше дизельного топлива внесено в почву, тем ярче наблюдается свечение и большее по диаметру пятно образуется на фильтровальной бумаге.

Качественной характеристикой привнесения могут являться визуальные характеристики образующихся на фильтровальной бумаге пятен, такие как цвет и яркость свечения, его равномерность. Таким образом, с помощью визуальных признаков по характерным особенностям свечения можно диагностировать тип нефтепродукта, а по размеру образующихся пятен оценить его количество в образце. Это можно использовать при предварительном исследовании экологических экспертиз и при исследовании чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

Проведенные исследования показали, что капельно-люминесцентный метод можно применять для предварительного

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

исследования привнесений нефтепродуктов в почву в рамках экспертных исследований [3].

Также необходимо отметить, что при исследовании реальных образцов почв разброс средних значений диаметров пятен может быть существенным, что связано с уровнем изначального загрязнения почвы. Также степень загрязнения исходных образцов почвы оказывает влияние и на особенности свечения в УФ-свете [3]. Так компоненты сильно загрязненных образцов могут тушить люминесценции компонентов привнесенного нефтепродукта, кроме того, они могут вносить свои особенности в общую картину люминесценции. Тем не менее, все пятна имеют признаки характерные для пятен, образуемых привнесением бензина или дизельного топлива, следовательно, данный метод эффективен для предварительного установления природы нефтепродукта, распределенного в почве. Полученные результаты могут применяться в экспертной практике, как скрининговый, оперативный метод обнаружения наличия привнесений ЛВЖ и ГЖ.

Вторая основная задача, которая стоит перед экспертами это - изучение миграции нефтепродуктов в почвенном слое. Полученные данные позволяют специалистам определить необходимый объем мероприятий, способствующих ликвидировать последствия чрезвычайной ситуации. Данные знания помогут добиться максимально положительного результата при минимальных экономических и трудовых затратах.

Итак, как показывают проведенные исследования в области биодеградации нефтяных загрязнений, быстрее всего в составе почвы со временем снижается содержание метанонафтеноевой фракции, которая легче всего поддается биодеградации. Содержание смол в нефтях распределенных в почвах со временем не только не снижается, но и возрастает, что связано с их высокой устойчивостью по сравнению с другими компонентами, а также протекающими в почве процессами трансформации нефти. Также установлено увеличение со временем в составе нефтяного загрязнения возрастает содержание изопреноидных структур – ненасыщенных углеводородов типа пристана и фитана. Также со временем в загрязнении снижается содержание нормальных алканов среднемолекулярной структуры (C₂₀-C₂₄) и повышается содержание тяжелых углеводородов.

Относительное содержание нафтено-ароматической фракции, которая содержит основную долю ароматических и полиароматических

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

соединений, со временем меняется незначительно. Судить о миграции данной фракции через почву разного гранулометрического состава можно по анализу содержания в пробах ароматических соединений с помощью метода люминесцентного анализа.

Анализ изменения относительного количества различных фракций ароматических углеводородов в составе нефти после прохождения через различные фракции почв разных типов показали, что крупные фракции пропускают все типы ароматических соединений, в то время как мелкие фракции задерживают иmonoароматические и полиароматические соединения.

Соответственно для ликвидации последствий чрезвычайной ситуации связанный с разливами нефтепродуктов по почвенному покрову, необходимо снимать почвенный покров до горизонта проникновения тяжелых фракций.

Список использованных источников

1. Другов Ю.С., Родин А.А., Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов. Практическое руководство / Под ред. Почкаева Т.И. 2-е изд., перераб. И доп./ Москва: "Бином. Лаборатория знаний", 2009- 270 с.;
2. Галишев М.А. Научные принципы экспертного исследования сложных смесей нефтяного типа, содержащихся в малых количествах в различных объектах материальной обстановки /Жизнь и безопасность, № 1-2а, 2004. С. 69-74.;
3. Левшин Л.В., Салецкий А.М. Люминесценция и ее измерение: Молекулярная люминесценция. – М.: Издательство МГУ, 1989. – 272 с.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

**Психоэмоциональная составляющая подготовки личного состава
нештатных формирований**

М.А. Гусева

***Санкт-Петербургское ГКУ ДПО «Учебно-методический центр по
гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»***

При выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ (далее по тексту – АСДНР) в процессе ликвидации чрезвычайных ситуаций личный состав привлекаемых формирований подвергается большим нагрузкам физического, психологического и эмоционального характера. В связи с этим особую остроту приобретает поиск ресурсных возможностей личного состава формирований, участвующих в ликвидации чрезвычайных ситуаций, в том числе личного состава нештатных формирований (нештатных аварийно-спасательных формирований, далее по тексту – НАСФ и нештатных формирований гражданской обороны, далее по тексту – НФГО). Готовность личного состава нештатных формирований к выполнению задач по предназначению во многом зависит от условий проведения их специальной подготовки. В настоящее время при организации мероприятий по специальной подготовке вопросам их психологической готовности и стрессоустойчивости при проведении АСДНР уделяется недостаточно внимания.

Психологическая подготовленность является одной из значимых составляющих, повышающих эффективность деятельности формирований, участвующих в ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В общем виде психологическое обеспечение в процессе специальной подготовки осуществляется в следующих направлениях: психолого-педагогическом, социально-психологическом, личностном, которые учитываются при психологической подготовке личного состава к действиям по назначению.

В учебной и методической литературе, касающейся психологической подготовки, можно встретить различные определения понятия «психологическая подготовка». К примеру, в Понятийно-терминологическом словаре гражданской защиты [6], который был подготовлен в Центре стратегических исследований МЧС России, дается следующее определение: «Психологическая подготовка спасателей – это комплекс мероприятий, направленных на профилактику нарушений психической адаптации и оптимизацию личностных особенностей и психического

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

состояния специалистов. Включает: адаптацию спасателей к деятельности в ЧС; создание у них еще до начала аварийно-спасательных работ адекватного психологического фона, минимизирующего стресс, связанный с восприятием экстремальных условий, и способствующего сохранению трудоспособности специалиста».

В широком понимании стресс — это любое более или менее выраженное напряжение организма. В этом качестве стресс — нормальное явление. Дело в его интенсивности. При достаточно сильном и продолжительном действии стресс-фактора реакция может стать болезнестворной основой различных функциональных нарушений. В процессе трудовой деятельности спасателей число факторов, приводящих к состоянию стресса, так велико и они так часто возникают, что спасатель практически постоянно находится в состоянии стресса.

В связи с этим следует отметить важную роль психической адаптации, которую можно определить как процесс установления оптимального соответствия личности и окружающей среды в ходе осуществления деятельности, что позволяет человеку удовлетворять актуальные потребности и реализовывать связанные с ними значимые цели (при сохранении психического и физического здоровья), обеспечивая в то же время соответствие психической деятельности человека, его поведения требованиям складывающейся обстановки при ликвидации АСДНР.

Ю.А. Александровский [3], определяет психическую адаптацию с точки зрения системного подхода. Система, которая обеспечивает адаптированную психическую деятельность, как и любая другая функциональная система, представляет собой определенную совокупность подсистем, соединенных между собой относительно жесткими связями. По мнению Александровского, «Психическая адаптация человека может быть представлена как результат деятельности целостной самоуправляющей системы, активность которой обеспечивается не просто совокупностью отдельных компонентов (подсистем), а их взаимодействием..., порождающим новые интегративные качества, не присущие отдельным образующим подсистемам» [3].

Для решения практических задач, связанных с трудностями приспособления в постоянно изменяющихся условиях современной жизни, очень важно знать и применять методы психологической адаптации. К примеру, для формирования психологической готовности личного состава к риску следует внедрить в практику:

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

проведение деловых игр по отработке действий личного состава в ЧС, характеристике района ЧС, моделированию возможных причин и последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий в районе, отработке реабилитационных мероприятий в ходе профессиональной деятельности личного состава на стадии подготовки и выполнения ПСР. По завершению провести разбор действий и ошибок личного состава при проведении деловой игры;

использование компьютерных тренажеров, моделирующих действия личного состава в условиях чрезвычайных ситуаций;

использование симулятора террористической атаки (компьютерный вариант), призванный моделировать поведение различных государственных служб во время чрезвычайной ситуации.

Основными факторами воздействия на психику личного состава НАСФ и НФГО в ЧС являются: инстинктивная потребность выжить в обстановке смертей и разрушений, отрицательные впечатления, морально-психологическая неподготовленность, боязнь не справиться с обязанностями, чувство вины перед погибшими, неопределенность и дефицит информации, нарушение режимов сна, отдыха и питания, болезни, травмы и ранения, отсутствие в прежнем опыте запаса возможных ответных реакций.

Все эти факторы, воздействуя на психику личного состава НАСФ и НФГО, вызывают стресс. Процесс выхода из стресса индивидуален для человека, но может регулироваться в НАСФ и НФГО, что обусловлено отбором и уровнем подготовленности личного состава. Динамика психологического стресса и выхода из него подтверждает, что в случае включения в состав НАСФ и НФГО неподготовленного персонала, он не только не будет способен оказывать помощь пострадавшим, но и сам окажется отнесенным к данной категории людей.

Обеспечение развития стрессоустойчивости путем привлечения специалистов ФКУ «Центр экстренной психологической помощи МЧС России» предполагает создание ориентационного поля профессионального развития личности, укрепление профессионального «Я», поддержание адекватной самооценки, оперативную помощь и поддержку, саморегуляцию жизнедеятельности, освоение технологий профессионального самосохранения.

Специалисты нештатных формирований работают в экстремальных условиях, под воздействием различных стрессогенных факторов, в связи с

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

этим они должны быть психологически подготовлены к трудностям в профессиональной деятельности.

Сохранять внутреннюю гармонию, благоприятные межличностные отношения, переживание благополучия в ситуациях жизненных испытаний позволяет психологическая устойчивость. Психологическая устойчивость является сложным и емким качеством личности. В нем объединен целый комплекс способностей, широкий круг разноуровневых явлений. Основными аспектами психологической устойчивости являются стойкость, стабильность, уравновешенность, сопротивляемость (резистентность), мотивация, воля, познание и интеллект.

Формирование адаптационных психологических процессов осуществляется в ходе психологической подготовки.

Психологическая подготовка спасателей призвана решать следующие основные задачи:

способствовать быстрой адаптации спасателей к обстановке в зоне чрезвычайной ситуации;

формирование у спасателей представлений о характере подготовки и проведения АСДНР;

формирование у спасателей психологической устойчивости для работы в экстремальных условиях;

развитие у личного состава спасательных формирований устойчивых навыков владения спасательной техникой и инструментом в различных видах АСДНР;

формирование и развитие профессионально важных качеств у спасателей;

оказание психологической поддержки спасателям во время работы в экстремальных условиях (при отсутствии психологов и медиков);

восстанавливать нарушенные психические функции во время проведения аварийно-спасательных работ и после их окончания.

Методы психологической подготовки образовывают единую систему, которая позволяет планомерно и научно обоснованно влиять на чувства, волю и интеллект спасателя, формировать и развивать необходимые индивидуально-психологические качества. Система методов психологической подготовки неразрывно связана с профессиональной подготовкой. К системе методов психологической подготовки относятся следующие группы методов: вербальные (словесные) методы; практические методы; методы эмоционально-волевой саморегуляции.

СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Под вербальными методами психологической подготовки понимаются такие методы, которые осуществляют влияние на психику личности через слуховой рецептор с помощью слов и языка. К ним относятся: убеждение, внушение, психологические консультации, метод образов, и много других методов и их комбинаций, в основу которых положено использования силы слова и языка для влияния на психику.

К практическим методам психологической подготовки относятся метод психологических упражнений и тренировок, метод аварийных ситуаций, стрессового влияния, моделирование поля боя и их комбинации.

Методы эмоционально-волевой саморегуляции активно применяются в практике психологической подготовки и приобрели распространение следующие разновидности эмоционально-волевой саморегуляции: релаксация, аутосуггестия, медитация, психологический тренинг, анализ стресса, анализ обратной связи, метод десенсибилизации [5].

Формирование психологической устойчивости и умения владеть собой в кризисных и экстремальных ситуациях предполагает выработку определенных качеств личности, таких как ответственность, стойкость к неудачам, склонность и устойчивость к риску, самообладание, выдержку. Люди, в силу своей профессии, постоянно сталкивающиеся с экстремальными ситуациями, ситуациями опасности и риска, должны владеть приемами самоконтроля, управления своим поведением и эмоциями. В процессе занятий и тренировок они должны активно включаться в процесс познания и научиться овладевать приемами саморегуляции, снятия нервного напряжения, активизации внутренних ресурсов на выполнение поставленной задачи.

Список использованных источников

1. О гражданской обороне [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 12 февраля 1998 № 28-ФЗ. Сетевой доступ из справ. -правовой системы «Консультант Плюс». URL: http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_17861 (дата обращения: 08.04.2019).
2. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21 декабря 1994 № 68-ФЗ. Сетевой доступ из справ. -правовой системы «Консультант Плюс». URL: http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_17861 (дата обращения: 08.04.2019).
3. Александровский Ю.А., Лобастов О.С., Спивак Л.И., Щукин Б.П. Психогенез в экстремальных условиях. М.: Медицина, 1991. - С. 4–10.

**СЕКЦИЯ 3. «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ
И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»**

4. Назарова О. М., Сайфетдинова М. К. Психологическая готовность спасателей к риску // Молодой ученый. — 2015. — №7. — С. 685-688. — Сетевой доступ: URL: <https://moluch.ru/archive/87/17018/> (дата обращения: 09.04.2019).
5. Макаревич А.П. Методы психологической подготовки личности. // Деловой мир: практический онлайн-журнал. [Электронный ресурс]: Доступ с сайта: «Деловой мир». URL <https://delovoymir.biz/metody-psihologicheskoy-podgotovki-lichnosti.html> (дата обращения: 08.04.2019).
6. Термины МЧС. [Электронный ресурс]: Доступ с сайта «МЧС России». URL: <http://www.mchs.gov.ru/dop/terms/item/88526> (дата обращения: 09.04.2019).
7. Овечкин А.Н. Морально-психологическая подготовка личного состава спасательных служб и нештатных аварийно-спасательных формирований к действиям в чрезвычайных ситуациях. М.: УМЦ ГОЧС г. Москвы, 2009.- 60 с.

Сборник материалов

**Всероссийской научно-практической конференции
«Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности
и защиты от чрезвычайных ситуаций»**

26 апреля 2019 года

г. Железногорск

